

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 3  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

niert, dass sie für die zu messende Wechselspannung praktisch einen Kurzschluss darstellen, solange das Messkopfkabel eine Serieimpedanz für die entsprechende Frequenz bedeutet. Damit erreicht man bei

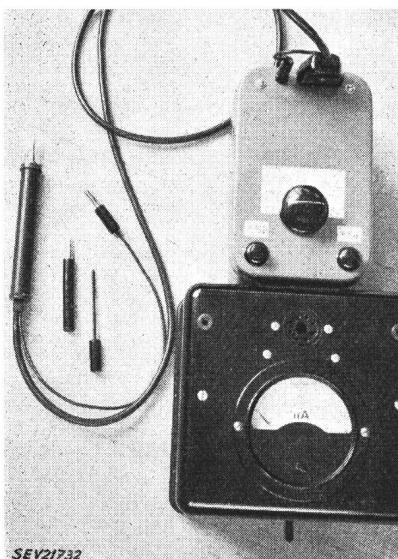


Fig. 12  
Ansicht des Messgerätes

höheren Frequenzen eine saubere Trennung von Wechsel- und Gleichspannung schon im Messkopf. Im Gehäuse für das Messinstrument, das an die Bereichbox angesteckt ist, befindet sich ein symmetrischer Scheitelspannungsmesser. Der Röhrensockel dient zur Aufnahme einer Vierfachdiode.

Die Daten des ausgeführten Messgerätes lauten: Maximale positive oder negative Scheitelspannung 200 V. Skalenbereiche 1000/400/200/100/40/20/10 V

peak-to-peak (Rechtsdrehung entspricht Zunahme des Ausschlags). Maximale Stromspitze bei Dreieckspannungen 150 mA, bei entsprechend kürzeren Impulsen bis 500 mA kurzzeitig. Anzeige-Instrument logarithmisch 200  $\mu$ A mit einem spezifischen Gleichspannungswiderstand von 5 k $\Omega$ /V. Spezifischer Doppelscheitelspannungswiderstand des Messgerätes 3/4 k $\Omega$ /V, entsprechend einem spezifischen Effektivspannungswiderstand zweier parallelgeschalteter

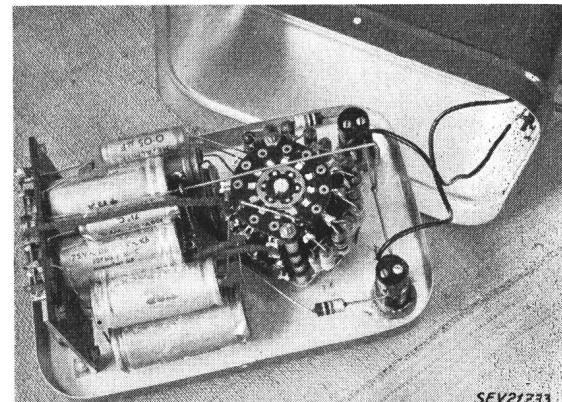


Fig. 13  
Innenansicht der Bereichbox

Voltmeter von je 4,25 k $\Omega$ /V. Frequenzbereich 50 Hz bis 300 MHz bei einer Eingangskapazität von  $< 2$  pF. Als Zubehör dienen auf den Bananenstecker des Messkopfs aufsteckbare Schutzwiderstands- und Tastspitzen.

#### Literatur

Kammerloher J.: Hochfrequenztechnik, Teil III: Gleichrichter. Leipzig 1942.

#### Adresse des Autors:

Erwin de Gruyter, Ingenieur, Strandweg 7, Wabern (BE).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Leitkautschuk in der Elektrotechnik

621.315.5 : 678

[Nach Elisabeth Bormann: Leitgummi in der Elektrotechnik. VDE-Fachberichte Bd. 17 (1953), S. 37/I...44/I]

Kohlenstoff in Form von Russ dient in der Kautschukindustrie als Zusatzmittel, welches die Verbesserung der technologischen Eigenschaften des Kautschuks bewirkt. Bei Verwendung von bestimmten Russsorten, z. B. Azetylenruss in geeignetem Verhältnis, kann dabei der spezifische Widerstand des Kautschuks soweit verringert werden, dass er Größenordnungen von einigen  $\Omega$ cm erreicht. Aus Fig. 1 sind Beispiele von Leitfähigkeiten solcher leitender Kautschukmischungen zu ersehen. An Hand von Elektronenaufnahmen wird gezeigt, dass bei den inaktiven Russqualitäten die Russteilchen verhältnismässig gross und von der Kautschukmasse vollständig umhüllt sind, während bei den aktiven Russen kleine Teilchen vorliegen, welche sich teilweise kettenförmig aneinanderreihen können. Sowohl die Eigenleitfähigkeit, besonders aber die Übergangswiderstände zwischen den einzelnen Russteilchen spielen dabei für die Leitfähigkeit der fertigen Mischung eine ausschlaggebende Rolle. Aus dieser Figur erklärt sich auch die Tatsache, dass Kautschukmischungen gleicher Bruttozusammensetzung stark verschiedene Leitfähigkeiten aufweisen können, da durch die Behandlung während der Mischung und die nachherige Weiterverarbeitung die Struktur des Russgerüsts in unkontrollierbarer Weise verändert werden kann (siehe z. B. die Proben A und B in Fig. 1, welche die gleiche Bruttozusammensetzung aufweisen).

Das Bild der leitenden Teilchenketten erklärt auch das Verhalten der Leitfähigkeit in Abhängigkeit der Dehnung. Bei geringen Dehnungen bis zu etwa 6 % steigt der elektrische Widerstand angenähert proportional der Dehnung und

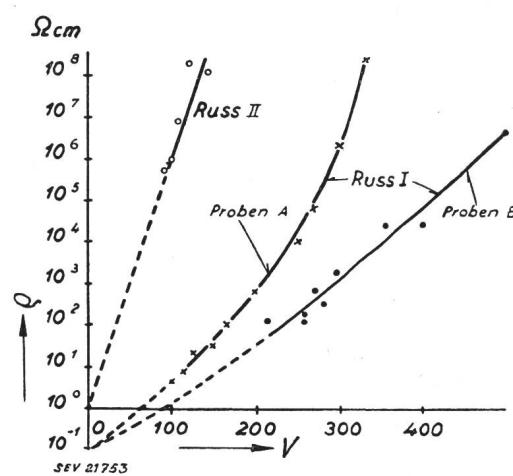


Fig. 1  
Spezifischer Widerstand von Leitkautschuk in Funktion des Kautschukgehaltes  
o spezifischer Widerstand  
V Teile Kautschuk pro 100 Teile Russ

kehrt nach Entlastung mit einer gewissen Verzögerung wieder auf den Anfangswert zurück. Bei stärkerer Dehnung, bis zu etwa 30 %, werden die leitenden Ketten offenbar zerrissen und kehren nach Entlastung nicht mehr oder nur sehr langsam in die Anfangslage zurück, eine Erwärmung auf 80 °C beschleunigt die Erholung. Tiefgreifende Zerstörungen des Russgerüsts, wie sie beim Walzen der Kautschukmischungen eintreten, können durch Tempeln nicht mehr rückgängig gemacht werden. Naturkautschukmischungen in Öl verlieren ihre Leitfähigkeit, da durch die Quellung der Kautschukmasse das Russgerüst zerstört wird.

Bei Erhöhung der Temperatur steigt der Widerstand des leitenden Kautschuks, was durch die Verschiedenheit der Ausdehnungskoeffizienten von Kautschuk und Russ erklärt wird. Die Änderung ist nicht reversibel, da auch hier das Russgerüst zerstört wird.

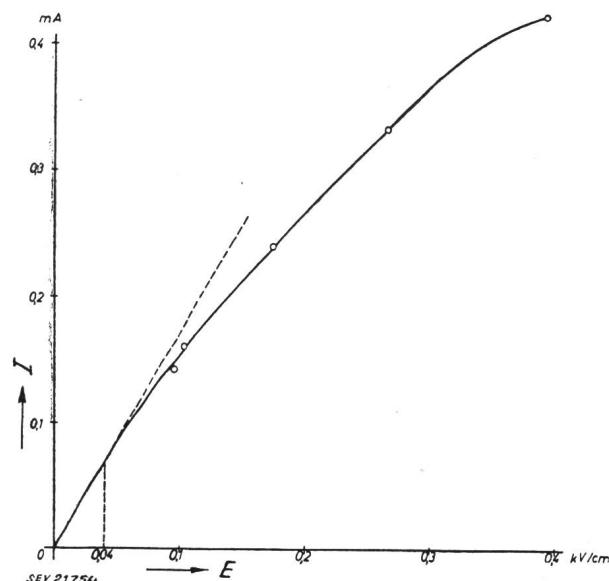


Fig. 2

Abhängigkeit des Stromes  $I$  von der Feldstärke  $E$  bei einem Leitungsmistrang von 3,0/6,0 mm, von 1 m Länge und  $65 \text{ M}\Omega$  Widerstand bei 100 V

Bei niedrigen Feldstärken, bis zur Größenordnung von etwa 40 V/cm, ist der Widerstand der vorliegenden Kautschukmischungen von der Feldstärke unabhängig (Fig. 2). Bei höheren Feldstärken bleibt der Strom hinter der Spannung zurück und strebt einem Sättigungsstrom zu, der für den Bau von Dämpfungswiderständen von Bedeutung ist. Stoßbeanspruchungen von 20 kV/cm zerstören die Struktur durch Verkohlung der isolierenden Kautschukteilchen und bewirken eine nicht reversible Widerstandsabnahme. Beim Messen, wie auch bei der technischen Anwendung von leitenden Kautschukmischungen ist dem Übergangswiderstand zwischen Elektrode und Kautschuk die nötige Beachtung zu schenken; grosse, wenn möglich einvulkanisierte Elektroden, welche möglichst viele Enden von Strompfaden erfassen, sind anzustreben.

Im Kabelbau finden leitende Kautschukmischungen Verwendung zum «dielektrischen Verlöten» von Isolierkautschuk und Metall. Durch eine Schicht von leitendem Kautschuk mit einem spezifischen Widerstand von etwa  $10^6 \text{ }\Omega\text{cm}$ , die z. B. bei Röntgenkabeln auf die Isolierkautschukschicht aufgebracht ist, findet eine Steuerung des elektrischen Feldes statt, wodurch Glimmen und damit Ozonrisse im Isolierkautschuk vermieden werden. Bei einer Baggerleitung für 10 kV sind die Erdadern und die Hauptadern mit einer leitenden Kautschukschicht mit einem spezifischen Widerstand von  $100 \text{ }\Omega\text{cm}$  verbunden, wodurch auf eine die Biegsamkeit beeinträchtigende Drahtbeflechtung verzichtet werden kann. Kautschukmischungen mit einem spezifischen Widerstand von weniger als  $30 \text{ }\Omega\text{cm}$  werden verwendet als sog. Überwachungsleiter, hauptsächlich bei Bergbaukabeln. Sie haben den Zweck, bei einem inneren oder äusseren Defekt des Kabels über ein Hilfspotential und ein Relais den Kabelschalter auszuschalten.

Als Widerstandsmaterial besitzt leitender Kautschuk den Vorteil eines sehr grossen Widerstandsumfangs von vielen

Zehnerpotenzen und einer sehr grossen Wärmekapazität, was besonders für Dämpfungswiderstände in Hochspannungsanlagen von Bedeutung ist. Als Beispiel sei eine 500-kV-Wechselstromfreiluftanlage erwähnt, deren Widerstände aus Hartpapierrohren von 3 m Länge bestehen, auf welche Platten aus leitendem Kautschuk in einer Schichtdicke von 5...10 mm aufvulkanisiert sind.

Bei Messwiderständen muss die Abhängigkeit des Widerstandes von der Dehnung berücksichtigt werden; die Widerstände müssen so fixiert sein, dass sie mechanisch nicht beansprucht werden, und dürfen nicht überlastet werden. Über die Konstanz von solchen Widerständen liegen noch keine Erfahrungen vor. Für die Verwendung in Wärmegeräten, Heizkissen usw. liegen bereits Versuche vor, doch bietet auch hier die Unkonstanz der Widerstandswerte in Abhängigkeit von der Beanspruchung gewisse Schwierigkeiten.

M. Zürcher

## Gewinnung elektrischer Energie aus Atomenergie

621.311.25 : 621.039.4

[Nach: Produzione di energia elettrica da energia nucleare. Quad. Studi Notizie, Bd. 9 (1953), Nr. 159, S. 787...796]

Man darf heute mit gewisser Sicherheit behaupten, dass in 10 Jahren grosse Atomkraftwerke in Betrieb sein werden. Es wird sich vor allem um Versuchsanlagen mit höherer Leistung handeln, welche praktische Angaben über die Kosten und die Rentabilität des Betriebes liefern werden.

Die Vorgänge im Kernreaktor sollen als bekannt vorausgesetzt sein<sup>1)</sup>. Die Bedeutung der Reserven an Kernenergie kann an den noch vorhandenen «klassischen» Energiequellen und am jährlichen Gesamtenergiebedarf der Welt ermessen werden. Im Jahre 1950 zählte die Bevölkerung der Erde ca. 2,4 Milliarden Seelen, und die Energieproduktion entsprach dem Wärmewert von insgesamt ca.  $2,7 \cdot 10^9 \text{ t}$  Steinkohle, d. h. ca. 1,1 t pro Kopf der Bevölkerung. Aus der Statistik der letzten Jahre lässt sich durch Extrapolation abschätzen, dass im Jahre 2000 die Bevölkerung auf 4 Milliarden und der Energiebedarf der Welt auf  $15 \cdot 10^9 \text{ t}$  äquivalenter Steinkohle, d. h. auf 3,7 t pro Kopf der Bevölkerung angewachsen sein wird. Die gesamten Reserven an «klassischen» Brennstoffen werden heute auf ca.  $2,45 \cdot 10^{12} \text{ t}$  äquivalente Steinkohle geschätzt, davon lässt sich aber wahrscheinlich nur weniger als die Hälfte wirtschaftlich ausbeuten, so dass diese Energiequellen in den Jahren 2020 bis 2040 erschöpft sein dürften.

Die Reserven an Atombrennstoffen, die man z. Z. wirtschaftlich ausbeuten kann, werden auf ca.  $26 \cdot 10^6 \text{ t}$  Uran und Thorium (davon 96 % Uran) geschätzt. Mit einem Umsetzungsfaktor  $u = 0.8$  der Reaktoren entsprechen diese Materialmengen einer Energie von ca.  $1,76 \cdot 10^{12} \text{ t}$  äquivalenter Steinkohle, während sich durch die Verbesserung des «breeding» sogar  $63 \cdot 10^{12} \text{ t}$  ergäben. Als wirtschaftlich ausnutzbarer Brennstoff kann derjenige betrachtet werden, den man als atomisch reines Metall für höchstens 200 Dollar pro kg gewinnen kann. Die bisherigen Gewinnungskosten betragen 40...80 Dollar pro kg. Bei einem Ansatz von 100 Dollar und einem Umsetzungsfaktor  $u = 0.8$  ergibt sich ein Preis von ca. 0,13 mills oder 0,058 Rappen für die atomthermische kWh. Zum Vergleich diene, dass der Preis der thermischen kWh aus der klassischen Verbrennung der Kohle, bei einem Kohlenpreis von 6 Dollar pro t auf 0,74 mills oder 0,34 Rappen zu stehen kommt. Beim Betrieb eines Breeder-Reaktors sinkt der Preis der thermischen kWh (reiner Anteil des Brennstoffes) praktisch auf null, abgesehen von der periodischen Reinigung des Atombrennstoffes.

Für die einzelnen Länder ergeben sich natürlich Werte, die von diesem Weltdurchschnitt abweichen. So z. B. verfügen die USA über reiche Reserven an klassischen Energiequellen und sind dabei auch in der Industrialisierung der Atomenergie am weitesten fortgeschritten. England hingegen befindet sich bereits in einer kritischen Lage mit der Kohle und muss die ersten Schritte zur Ausbeutung der Atomenergie mit grössten Anstrengungen machen.

Die lebhaftesten Diskussionen über Gegenwart und Zukunft der Atomenergie sind in den USA im Gange. Die Polemik auf dem technischen Gebiet geht um die Ausführung

<sup>1)</sup> siehe auch Bull. SEV Bd. 44 (1953), Nr. 19, S. 836, und Nr. 25, S. 1058.

von Reaktoren mit einfachem oder doppeltem Zweck. Jene dienen nur der thermischen Energieerzeugung, diese aber auch der Herstellung von Plutonium als Spaltprodukt, welches als aktives Material bei der Herstellung von Atomwaffen wichtig ist. Diese Begriffstrennung ist aber ungenau. Mit Ausnahme der Reaktoren, die nur spaltbares Material verarbeiten und deshalb relativ unwirtschaftlich sind, ergeben alle anderen neben thermischer Energie gleichzeitig auch neues spaltbares Material. Die Unterscheidung geht also nur dahin, ob das Spaltprodukt Plutonium in der Kostenberechnung der Energie als Atombrennstoff für militärische Zwecke oder als Material für weitere industrielle Energieerzeugung bewertet wird. Die relative erzeugte Menge Plutonium hängt natürlich auch von der Betriebsweise des Reaktors ab. Eine hohe Ausbeute an Plutonium bedingt eine grosse Temperaturdifferenz zwischen dem Atombrennstoff und der Kühlflüssigkeit. Damit aber wird die abgeführte Wärme schlecht ausnutzbar, weil auf diese Weise nur Wasserdampf niedriger Temperatur erzeugt werden kann. Dafür aber wird der Reaktor relativ klein ausfallen. Will man hingegen die Wärme auch wirtschaftlich ausnutzen, so muss die Temperatur der Kühlflüssigkeit höher angesetzt werden. Um aber dabei die Ausbeute an Plutonium beizubehalten, muss wieder der Reaktor grösser gebaut werden. Trotzdem, selbst wenn der Energiepreis mit den Mehrkosten des grösseren Reaktors belastet wird, bleibt er noch immer sehr bescheiden. Nach Angaben zuverlässiger Quellen würde eine solche Anlage ca. 400 Dollar pro kW installierte Leistung kosten. Sofern sich eine Regierung für die Abnahme des Plutoniums während 5 Jahren zu einem festen Preise verpflichten würde, der mit der gesamten Amortisation, mit den Gesamtkosten des Atombrennstoffes und zusätzlich noch mit 275...300 Dollar pro kW installierte Leistung belastet wäre, käme dieser Preis des Plutoniums immer noch tiefer zu stehen als der bisher der Fall ist, und die erzeugte elektrische Energie immer noch billiger als im heutigen Durchschnitt.

Die Befürworter des Einzweck-Reaktors betrachten ein solches Plutonium-Abkommen mit dem Staat als die verdeckte Form einer kurzfristigen staatlichen Subvention, die nur in den ersten Anfängen der Ausbeutung der Kernenergie gerechtfertigt ist. Das wirkliche Ziel auf lange Sicht aber soll die Energieerzeugung sein.

Um einen genauereren Überblick über die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten zu gewinnen, beauftragte die Atomic Energy Commission der USA vier verschiedene Industriegruppen mit dem Studium der atomischen Energieerzeugung. Jede Gruppe arbeitete ein Projekt aus; drei davon seien hier näher besprochen:

a) Das Projekt der Gruppe Commonwealth Edison Co. und Public Service Co. bezieht sich auf ein thermisches Kraftwerk, in welchem die Wärmequelle aus einem Kernreaktor des Converter-Typs für langsame Neutronen besteht. Dieser benützt schweres Wasser zugleich als Moderator, Reflektor und Kühlflüssigkeit, und natürliches Uran als Brennstoff. Der Kern des Reaktors besteht aus vertikalen Zylindern, welche vom schweren Wasser von unten nach oben durchflossen werden. In diese Flüssigkeit tauchen die mit einem metallischen Überzug versehenen Uranstäbe. Der ganze Reaktor ist in einer Kugel aus rostfreiem Stahl von 6,2 m Durchmesser und 54 mm Wandstärke eingeschlossen, die einen Druck von 56 kg/cm<sup>2</sup> aushält. Das schwere Wasser fliesst mit einer Geschwindigkeit von 8,4 m/s; die Durchflussmenge beträgt bei Vollast 11,2 m<sup>3</sup>/s. Die maximale Temperatur der Uranstäbe ist auf 240 °C vorgesehen, die Austrittstemperatur des schweren Wassers auf 226 °C. Um die Leitungen des schweren Wassers auf ein Minimum zu reduzieren, wurden 18 Dampferzeuger rund um den Reaktor projektiert. Die gesamte thermische Leistung des Systems ist auf 1,064 · 10<sup>6</sup> kW berechnet; es werden stündlich 1,476 · 10<sup>6</sup> kg gesättigter Dampf von 190 °C und 12,6 kg/cm<sup>2</sup> erzeugt und damit 3 Dampfturbinen gespeist. Die Leistung jedes Turbogenerators beträgt 80 000 kW. Die Erstellungszeit dieser Anlage ist auf 6 Jahre vorgesehen. Die Baukosten sind die folgenden:

	1000 Dollar
Reaktor	3 846
Stromkreis Helium	230
Stromkreis schweres Wasser	3 172
Schweres Wasser (230 t à 180 Dollar/kg)	41 000
Total für Reaktoranlage	48 248

	1000 Dollar
Dampferzeuger	4 178
Turbogeneratoren	14 285
Elektrische Anlage	5 855
Gebäude	10 024
Verschiedenes	4 365
Total Kraftwerk	38 707
Forschung und Projektierung	15 700
Total	102 655
Zuschlag 15 % für Unvorhergesehenes	15 345
Total Baukosten	118 000

Die Kosten pro kW installierte Leistung betragen also 493 Dollar.

b) Das Projekt der Gruppe Monsanto Chemical Co. und Union Electric Co. sieht die Verwendung eines Konverters mit Graphit als Moderator und Reflektor vor. Als Brennstoff dient natürliches Uran, das mit U<sup>235</sup> leicht angereichert ist. Er wird entschieden als Doppelzweckreaktor ausgelegt. Die Dimensionierung erfolgt für eine thermische Nennleistung von 10<sup>6</sup> und für 3 · 10<sup>6</sup> kW. In beiden Fällen sind die Masse des Reaktors dieselben. Der Kern des Reaktors besteht aus einem achtseitigen Graphitprisma von 7,2 m Höhe und 11,7 m Breite. Darin sind vertikale Kanäle in quadratischer Figur angeordnet, in welche die zylindrischen Uranstäbe tauchen. Diese kann man während des Betriebes einsetzen oder entfernen. Die Kühlflüssigkeit ist flüssiges Natrium, das in geschlossenem Kreis von elektromagnetischen Pumpen ohne Überdruck befördert wird. Beim Reaktor für die kleinere Leistung sind die Uranstäbe nur von aussen, bei demjenigen für die dreifache Leistung von aussen und von innen gekühlt. Bei dieser zweiten Variante sollen 2,18 · 10<sup>6</sup> kg Dampf pro h von 397 °C und 28 kg/cm<sup>2</sup> erzeugt werden. Dies ist aber nicht die maximale Leistungsfähigkeit, denn es liessen sich sogar 4 · 10<sup>6</sup> kg Dampf pro h erzeugen. Da aber die gewünschte Plutoniumausbeutung für die Dampferzeugung nur einen Temperaturfall des Natriums von 482 auf 260 °C zulässt, muss die weitere Kühlung des Natriums auf 149 °C nutzlos erfolgen. Der Dampf wird in 3 Turbogeneratorengruppen mit einer gesamten installierten Leistung von 579 000 kW verarbeitet. Davon werden ca. 40 000 kW für die Hilfseinrichtungen aufgewendet.

Die Gesamtkosten der Anlage werden nicht angegeben, sondern nur der Kostenanteil der Energieerzeugung. Dieser kommt auf 61 Millionen Dollar zu stehen, d. h. 110 Dollar pro installiertes kW.

c) Das Projekt der Gruppe Pacific Gas and Electric Co. und Bechtel Corp. besteht aus einem Breeder-Reaktor für schnelle Neutronen und für einfachen Zweck. Seine technologischen Einzelheiten sind noch wenig bekannt. Er soll aus einem Graphityylinder von 2,4 m Höhe und von gleichem Durchmesser bestehen, in welchen die mit einem Mantel aus rostfreiem Stahl versehenen Uranstäbe tauchen. Das Uran ist mit U<sup>235</sup> oder Pu<sup>239</sup> stark angereichert. Das System dieser Stäbe ist umgeben von einer dichten Masse von züchtbarem Material (natürliches Uran oder Thorium). Die Kühlung erfolgt durch einen doppelten Kreislauf von flüssigem Natrium. Im 1. Kreislauf wird die Flüssigkeit von 2 elektromagnetischen Pumpen mit 10 m/s durch den Reaktorkern getrieben; diese tritt in einen Wärmeaustauscher mit einer Temperatur von 483 °C ein und mit 315 °C aus. Im 2. Kreislauf erzeugt das sekundäre Natrium überhitzten Wasserdampf von 400 °C und 35 kg/cm<sup>2</sup>, der von einem einzigen Turbogenerator von 154 600 kW Leistung verarbeitet wird. Da das flüssige Natrium den rostfreien Stahl der Leitungen gar nicht angreift, kann man das Projekt durch Erhöhung der Temperatur des primären Natriums auf 540 °C noch weiter verbessern. Es wird vorgesehen, die Anlage einmal während eines Monates im Jahr für die Reinigung des Atombrennstoffes stillzusetzen. Dabei sind Sicherheitsmaßnahmen gegen das Eindringen von Luft in die Natriumleitungen getroffen.

Die Gesamtkosten der Anlage werden auf 29,8 Millionen Dollar, also 195 Dollar pro installiertes kW geschätzt.

Interessant ist die Berechnung des Gestehungspreises der elektrischen Energie bei diesen 3 Projekten. Dabei werden folgende Voraussetzungen gemacht:

a) Die jährliche Betriebsdauer der atomthermischen Anlage wird auf 7500 h angesetzt, höher als bei einem «klassischen» thermischen Kraftwerk, was in Anbetracht der niedrigeren Brennstoff- und der höheren Anlagekosten gerechtfertigt ist.

b) Beim 1. Projekt handelt es sich ausdrücklich um eine Anlage für reine Energieerzeugung, man rechnet also mit einer Amortisationszeit von 20 Jahren bei einer Quote von 3 %. Der Umsetzungsfaktor des Reaktors soll 0,8 und der Preis des Urans 100 Dollar pro kg sein. Dieser wird noch um 77 % erhöht um den Unkosten der periodischen Brennstoffreinigung Rechnung zu tragen (Tabelle I, Kolonne I).

c) Die Anlage des zweiten Projektes soll in 5 Jahren mit einer Quote von 18 % amortisiert werden, während welcher Zeit die Regierung das Plutonium abnimmt (Kolonne II).

d) Beim dritten Projekt soll die Anlage wie im 1. Projekt amortisiert werden. Die Brennstoffkosten verschwinden beim breeder, jedoch belastet die chemische Nachbearbeitung etwas mehr (Tabelle I, Kolonne III).

e) In der Kolonne IV der Tabelle I sind Vergleichszahlen eines klassischen thermischen Kraftwerkes aufgeführt, für welches eine Jahresbetriebsdauer von 6000 h, eine Amortisationsquote von 3 %, ein Kohlenpreis von 6 Dollar/t und ein Kohlenverbrauch von 0,4 kg/kWh angenommen wurden.

Vergleich von Anlagekosten Tabelle I

	I	II	III	IV
Kosten der Anlage	10 <sup>6</sup> Dollar	118	61	29,8
Kapitalkosten pro Jahr	%	13,6	28,7	13,6
Kapitalkosten pro Jahr	10 <sup>6</sup> Dollar	16	17,5	3,92
Energieerzeugung pro Jahr	10 <sup>6</sup> kWh	1800	4050	1160
Kapitalkosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	8,9	4,34	3,38
Brennstoffkosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	1,0	0	1,3
Unterhaltskosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	0,65	0,15	0,25
Betriebskosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	0,20	0,20	0,20
Allgemeine Kosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	0,28	0,05	0,26
Gestehungspreis der kWh	mills <sup>1)</sup>	11,03	4,74	5,39
1) 1 mill = 0,001 Dollar ≈ 0,45 Rp.				6,68

Die Zusammenstellung in Tabelle I zeigt, dass Reaktoren für doppelten Zweck die billigste elektrische Energie liefern können, dass jedoch auch die andern die Energie für durchaus annehmbare Preise erzeugen.

Das Problem des biologischen Schutzes der Bevölkerung bei der Aufstellung von Atomkraftwerken in der Nähe dicht bevölkter Städte kann als bereits gelöst gelten.

Auch wenn anscheinend die elektrische Energie aus Atomenergie nicht teurer ist als diejenige aus den klassischen Energiequellen, darf man nicht glauben, dass die klassischen Kraftwerke schlagartig veraltet und überholt sind; deren Ersatz durch Atomkraftwerke wird nicht durch reine wirtschaftliche Überlegungen, sondern durch die Erschöpfung der alten Energiequellen aufgedrängt werden.

W. Stäheli

## Elektrolytkondensatoren

621.319.45

[Nach A. Güntherschulze: Elektrolytkondensatoren. ATM Lfg. 210 (Juli 1953)]

Die technisch wichtigsten Oxydschichtkondensatoren sind aus Aluminiumfolien höchster Reinheit und neuerdings aus Tantalfolien hergestellt. Wird eine solche Folie in einen wässrigen Elektrolyten getaucht und an eine positive Gleichspannung gegenüber einer Platin-Kathode gelegt, so formiert sich auf der Folie eine isolierende Oxydschicht. Die Spannung an dieser Schicht steigt bis zu der sog. Funkenspannung, bei welcher viele kleine Fünkchen sichtbar werden. Plötzlich hört die Spannung auf weiter anzusteigen und man hat die sog. Maximalspannung erreicht.

Aus Kapazitätsmessungen und aus der Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  ( $\epsilon = 7,5$  bei  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\epsilon = 11,6$  bei  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) lässt sich die Schichtdicke  $\delta$  z. B. bei Al berechnen:

$$\delta = 1,05 U [\text{nm}]$$

(U Formierungsspannung in V)

Ist die Betriebsspannung kleiner als die Maximalspannung, so nimmt der Formierungsstrom ab bis nur noch ein kleiner Reststrom durch die Schicht fließt. Wird die Stromrichtung umgekehrt, so lässt die Schicht den Strom durch bis zur sog. Mindestspannung unterhalb welcher die Schicht sperrt.

Zur Herstellung von trockenen Elektrolytkondensatoren wird eine sehr reine Aluminiumfolie (Anode) durch ein Formierungsbad gezogen, um eine Oxydschicht zu bilden. Nachher werden mit einer uniformierten Aluminiumfolie

als Kathode und einem Abstandhalter aus Papier Wickel hergestellt, diese in einem pastenförmigen Elektrolyten getränkt und dann in einem Aluminiumbecher verschlossen.

Bei Aluminiumkondensatoren mit glatter Anodenfläche A beträgt dann die Kapazität C

$$C = \frac{6,28 A}{U} [\mu\text{F}]$$

wo die Fläche A in  $\text{cm}^2$  und die Formierungsspannung U in V einzusetzen sind. Für Tantalkondensatoren gilt

$$C = \frac{8,0 A}{U} [\mu\text{F}]$$

Die praktisch obere Grenze der Nennspannung von Aluminiumkondensatoren ist 500 V, wobei für den Reststrom 5  $\mu\text{A}/\mu\text{F}$  einzusetzen ist. Mit der Lagerzeit nimmt natürlich der Reststrom zu, besonders bei höheren Temperaturen, und fällt dann wieder, wenn der Kondensator unter Spannung gesetzt wird. Temperaturen von über 50 °C führen auch bei Nennspannung zur Gefahr des «Kippens», d. h. des gegenseitigen Hochreibens von Temperatur und Strom. Die Lebensdauer der Aluminium-Elektrolytkondensatoren wird auf 12...15 Jahre geschätzt.

Tantalkondensatoren werden heute nur für Sonderzwecke gebraucht. Sie vertragen höhere Temperaturen, da Tantal in fast allen Elektrolyten unlöslich ist, weshalb auch gut leitende Elektrolyte verwendet werden können, die bis zu sehr tiefen Temperaturen brauchbar bleiben. Dazu haben die Tantalkondensatoren grössere Lebensdauer, bessere Lagerfestigkeit und Stabilität sowie viel kleinere Restströme als die Aluminium-Elektrolytkondensatoren. Die Grenzspannung liegt jedoch nur bei 70 V.

## Bemerkungen des Referenten

In der Schweiz ist es gelungen, durch langjährige Entwicklung einen Kondensator für 500 V Betriebsspannung und eine maximale Betriebstemperatur von 85 °C zu entwickeln, der der stärksten Klasse der amerikanischen Jan-

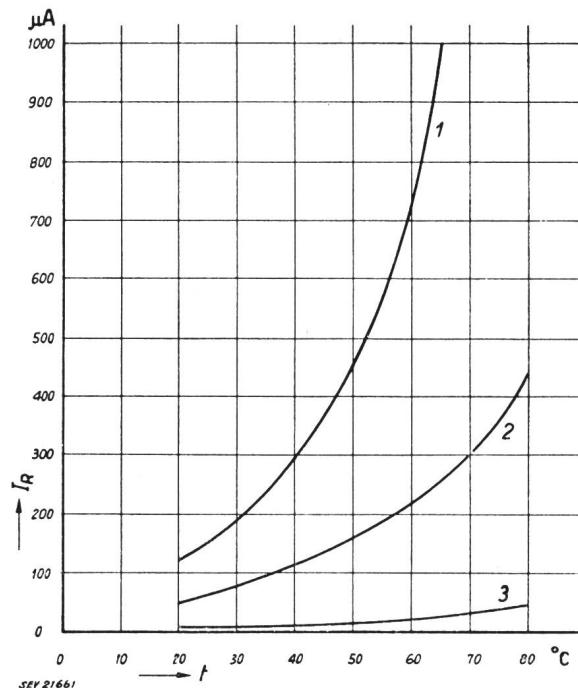


Fig. 1 Temperaturcharakteristik von Elektrolytkondensatoren

1 Elektrolytkondensator 16  $\mu\text{F}$ , 475 V, 50...60 °C

2 Elektrolytkondensator 16  $\mu\text{F}$ , 500 V, 85 °C

3 Tantal-Elektrolytkondensator 1  $\mu\text{F}$ , 150 V, 85...200 °C

$I_R$  Reststrom; t Temperatur

Normen entspricht. In Fig. 1 sind die verschiedenen Temperaturcharakteristiken eines normalen Elektrolytkondensators für 50...60 °C (Kurve 1), eines Elektrolytkondensators für 85 °C (Kurve 2) und eines Tantal-Elektrolytkondensators

für Temperaturen bis 200 °C (Kurve 3) aufgezeichnet. Tantal-Elektrolytkondensatoren werden vorläufig nur für kleine Kapazitäten und für Betriebsspannungen bis 150 V hergestellt. Sie sind heute etwa 20mal teurer als Aluminium-Elektrolytkondensatoren.

R. Römer

## Mastfundamente für Hochspannungsleitungen

621.315.66.002.73

[Nach M. P. Fayoux: Fondations des pylônes des lignes électriques à très haute tension. Bull. Soc. franç. Electr. Bd. 7 (1952), Nr. 15, S. 140...164]

### I. Berechnungsverfahren von Blockfundamenten

Ausser dem schweizerischen Verfahren, das auf die Versuche von Gösgen aus den Zwanzigerjahren aufbaut, sind die bekanntesten ausländischen Verfahren die folgenden:

#### A) Verfahren von Fröhlich

Es können folgende Fälle unterschieden werden:

1. Die Sohlenreibung ist gross genug, um eine Verschiebung der Sohle zu verhindern. Die Drehaxe befindet sich in der Fundamentsohle (Fig. 1a).

2. Die Sohlenreibung genügt nicht, um eine Verschiebung der Sohle zu verhindern. Die Drehaxe liegt über der Sohle. Dem Moment aus den am Mast angreifenden Kräften wirken das Erddruckmoment, das Gewichtsmoment und das Sohlenreibungsmoment entgegen (Fig. 1b).

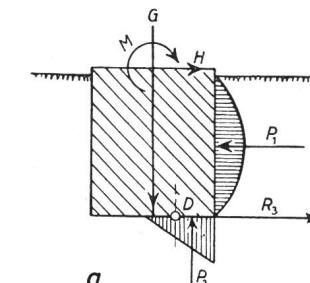
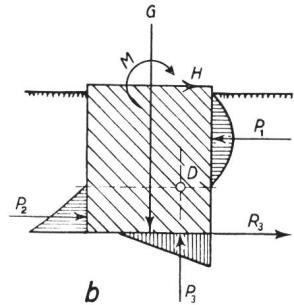


Fig. 1

#### Methode Fröhlich

- a Drehachse in der Sohle
- b Drehachse über der Sohle
- $P_1$  Erdwiderstand auf der dem Zuge zugewandten Fläche des Fundamentes
- $P_2$  Erdwiderstand auf der dem Zuge abgewandten Fläche des Fundamentes
- $P_3$  Sohlenreaktionskraft
- $M$  Drehmoment
- $G$  Summe der lotrechten Kräfte: Gewicht des Fundamentes, des Mastes nebst Ausrüstung und der Erd- und Leiterseile
- $H$  Summe der horizontalen Kräfte
- $D$  Drehaxe des Blockfundamentes
- $R_3$  Reibung an der Sohle



SEV21662

Dabei werden die seitlichen Erdwiderstände nach der klassischen Coulombschen Erddrucktheorie durch Kombination des aktiven und passiven Erddrucks bestimmt.

Die Bodenpressung wird mit der Tiefe zunehmend vorausgesetzt. Die zulässigen Bodenpressungen dürfen höher sein als bei Gründungen von Gebäuden, da kleine Einsenkungen für den Mast belanglos sind.

#### B) Verfahren von Bürklin

Bürklin (Deutschland) berücksichtigt nicht nur die Reibung an der Sohle, sondern auch diejenige an den aktiven Seitenwänden (Fig. 2). Für die Berechnung der seitlich auf das Fundament wirkenden Kräfte geht Bürklin wie Fröhlich und Mohr von der Spundwandberechnung aus. Die Verteilung des Erddruckes ist bei beiden parabolisch. Dieses Verfahren gestattet, für Blockfundamente den Grenzzug als grössten erreichbaren Zug und somit den zulässigen Zug bei einem gegebenen Sicherheitsgrad zu berechnen. Die Schieflage soll beim zulässigen Zug einen Winkel  $\alpha$  mit der Vertikalen, dessen Tangens 0,01 ist, nicht überschreiten. Diese Bedingung ist ohne weiteres erfüllt für

$$\frac{a}{t} > 1$$

a Fundamentbreite an der Sohle  
t Eingrabtiefen des Fundamentes

Den erwähnten Grenzzug erhält Bürklin, indem er den seitlichen Erdwiderstand und die Tragfähigkeit des Erdbodens an der Gründungssohle voll ausnützt. Bemerkenswert für das Bürklinsche Berechnungsverfahren ist die Berücksichtigung der Beobachtung, dass das Fundament erst dann

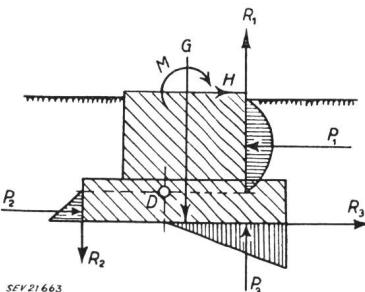


Fig. 2

#### Methode Bürklin

$R_1$  Reibung an der dem Zuge zugewandten Wand  
 $R_2$  Reibung an der vom Zuge abgewandten Wand  
weitere Bezeichnungen siehe Fig. 1

zum Kippen kommt, wenn es möglich ist, einen vorgelagerten Erdkörper wegzuschieben, der sich mit zunehmender Tiefe verbreitert.

#### C) Französische Methode

Dieses Verfahren setzt voraus, dass sich das Blockfundament um eine Kippkante dreht und dass die auf den Mast wirkenden Kräfte im Gleichgewicht gehalten werden (Fig. 3) durch:

- Den aktiven Erddruck auf die dem Leiterzug entgegengesetzte Fläche des Fundamentes, die dreieckförmig verteilt angenommen wird (Spitze des Dreiecks an der Terrainoberfläche);
- Den passiven Erddruck auf der Seite des Leiterzuges, der gleich wie der aktive Erddruck dreieckförmig angenommen wird;
- Die dreieckförmig verteilt angenommene Sohlenreaktion.

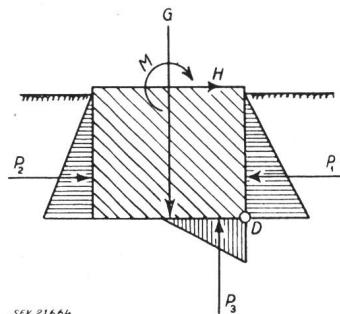


Fig. 3

#### Französische Methode

Bezeichnungen siehe Fig. 1

#### D) Methode Ramelot

Auf Grund systematisch durchgeföhrter Modellversuche stellte Ramelot (Belgien) eine Dimensionierungsformel auf, deren Verwendbarkeit er auf Blockfundamente für  $t/a > 0,75$  beschränkte. Er berücksichtigt ebenfalls wie Bürklin die Reibungskräfte der beiden aktiven Seitenwände sowie die Reibungskraft der Sohle.

Die Spannungsverteilung ist dieselbe wie bei Bürklin. Auch Ramelot setzt voraus, dass der passive Erddruck parabolisch verteilt ist. Die Ramelotsche Berechnungsweise gestattet wie diejenige von Sulzberger eine getrennte Berücksichtigung der Bodengüte der Sohle und der Seitenwände.

Die Versuche von Ramelot wurden durchgeföhr in Sand, lehmigem Sand und Ton, nicht aber in kiesigen Böden.

#### E) Methode Vierendel

Diese Methode nimmt die Reibung und den Erddruck auf alle vier Seitenwände wirkend an. Die Sohlenreibung wird bei diesem Verfahren nicht berücksichtigt. Nach der Methode Vierendel (Holland) erhält man bei gleichen Fundamentabmessungen die grössten zulässigen Momente.

Alle Berechnungsverfahren gehen von der klassischen Erddrucktheorie von Coulomb auf die Seitenwände aus und führen mit Ausnahme von Ramelot die Werte der entsprechenden Böschungswinkel der Böden in die Rechnung ein. Das Sulzberger-Verfahren ist das einzige, das die elastische

Einspannung im Boden berücksichtigt und mit den Baugrundzifferwerten  $c$  arbeitet.

Fayoux hat nun den Versuch unternommen, für ein gegebenes Blockfundament von  $2,00 \times 2,00$  m Grundfläche und verschiedenen Eingrabtiefen mit den bekannten Berechnungsverfahren das zulässige Kippmoment auf Fundamentoberkante zu berechnen. Die Resultate weichen sehr stark voneinander ab (Fig. 4). Das grösste Moment erhalten wir bei Vierendel mit 180 tm, das kleinste bei Fröhlich mit 57 tm. Der Grund dieser grossen Streuung dürfte darin liegen, dass die Böden, in denen die Versuche durchgeführt wurden und auf die sich die Berechnungsverfahren aufbauen, ganz verschieden und in der Literatur viel zu wenig um-

rechnungsverfahren röhren daher, dass diese nicht auf präzisen wissenschaftlichen Voraussetzungen basieren. Es hat also keinen Zweck, dieser oder jener Methode den Vorzug zu geben, solange diese nicht durch Versuche in gleichen Böden miteinander verglichen werden. Jede Methode wird ihre Gültigkeit haben, für Böden, in denen Versuche durchgeführt sind. Hier vermögen nur weitere gemeinsam durchzuführende Versuche Klarheit zu schaffen.

J. Killer

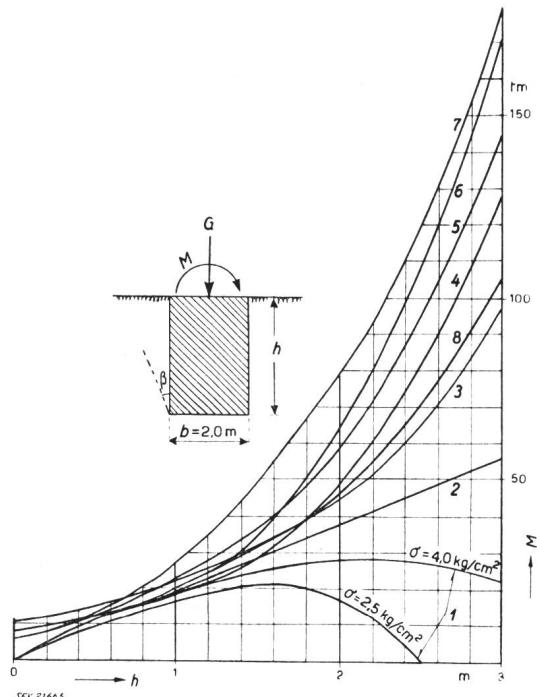


Fig. 4

Reaktionsmomente für ein Blockfundament in Funktion der Tiefe nach verschiedenen Berechnungsmethoden

1 Methode Mohr; 2 Methode Fröhlich; 3 Methode Sulzberger; 4, 5 Französische Methode; 6 Methode Ramelot; 7 Methode Vierendel; 8 Methode Bürklin  
 $b$  Breite;  $h$  Fundationstiefe;  $M$  Drehmoment

schrieben sind, so dass es unmöglich ist, die Berechnungsverfahren miteinander zu vergleichen. Mit Ausnahme der homogenen Böden, wie Sand und Lehm, in denen keine Steine eingebettet sind, lassen sich die Böden auch heute noch viel zu wenig exakt beschreiben. Hier würden nur gemeinsame Versuche Klarheit schaffen.

## II. Einzelfundamente

Einzelfundamente werden in den meisten Ländern so berechnet, dass man annimmt, rings um das Fundament werde ein Erdkeil mitgerissen. Der Winkel dieses Erdkeils ist bei Sulzberger für verschiedene Bodenarten angegeben. Weiter werden die Berechnungen für Plattenfundamente, für Einzelfundamente und Pfähle erwähnt.

Trotzdem eine grosse Zahl von Versuchen vorliegt, ist es nicht einfach, deren Ergebnisse miteinander zu vergleichen. Die grossen Unterschiede in den verschiedenen Be-

## Kunststofftagung 1953 in Hamburg

061.3 : 679.5 (43-2.2)

Die Kunststofftagung 1953 vereinigte vom 7. bis 9. Oktober mehrere hundert Fachleute in Hamburg, trotzdem diesmal keine Ausstellung die Besucher noch besonders anlockte, wie 1952 in Düsseldorf. Von berufener Seite wurde über wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Probleme der Kunststoffindustrie berichtet. Die Vorträge werden in den Heften der «Kunststoffe» publiziert.

Die Vorträge waren in zwei Hauptabteilungen, nämlich:

- Stand und Fortschritt der Wissenschaft auf dem Gebiet der Kunststoffe;
- Aktuelle Fragen der Verarbeitung und Anwendung von Kunststoffen

aufgeteilt.

Es ist nicht möglich, hier diese Vorträge einzeln zu besprechen. Für die Leser des Bulletins möge nur erwähnt werden, dass heute schon, nach den von Sönksen mitgeteilten Zahlen, rund 25 % aller chemischen Produkte aus Erdöl oder Erdgas gewonnen, und dass diese Zahlen noch bedeutend steigen werden. Dies zeigt, welche ungeheure Bedeutung der im englischen Sprachgebiet als Petrochemistry bezeichnete Zweig der Chemie erlangt hat.

H. C. Rainle berichtete über das Polyäthylen, wobei er besonders auf die Abhängigkeit der Eigenschaften vom Molekulargewicht aufmerksam machte und die Bedeutung der Verzweigung der Moleküle für die Eigenschaften im Vergleich zum geradkettigen Polymethylen hervorhob.

V. Meisenbug betonte die Bedeutung der Gestaltfestigkeit für die Verwendung von Kunststoffteilen und erwähnte, dass sehr oft das Versagen von Kunststoffgegenständen nicht dem Kunststoff als solchem, sondern falscher Formgebung oder unsachgemässer Verarbeitung zugeschrieben werden müsse.

In der Abteilung B mag der Vortrag von Dr. Birnthal über Kabel mit PVC-Iisolierung für Betriebsspannungen über 1 kV das grösste Interesse beanspruchen. Die Frage der Eignung von PVC für diesen Zweck wurde zuerst vom theoretischen Standpunkt aus beurteilt, indem die Spannung errechnet wurde, bei der die dielektrischen Verluste des Kabels gerade  $1/10$  der Ohmschen Verluste betragen, indem man diesen Zehntel als obere tragbare Grenze annahm. Die experimentellen Untersuchungen über die Sofort-Durchschlagsspannung zeigten, dass bis zu rund 45 °C der Durchschlag an PVC als rein elektrisch zu betrachten ist. Erst oberhalb 45 °C hat man es mit einem Wärmedurchschlag zu tun, wobei aber der Abfall der Spannungswerte mit der Temperatur bedeutend langsamer erfolgt, als es die Wagnersche Theorie verlangt.

Die praktische Erfahrung mit Kabeln für 6 kV bei Bergbahnen hat ergeben, dass sich diese Kabel auch nach Jahren nicht verändern. Der Vortragende ist der Ansicht, dass PVC bis zu Spannungen von 10 kV unbedenklich verwendet werden kann.

Ausser den Vorträgen waren noch eine Anzahl Fabrikbesichtigungen vorgesehen, so dass jedermann einen Gewinn von einem Besuch der Tagung davontrug.

H. Mosimann

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Materialprüfung mit Gamma- und Beta-Strahlen

539.163 : 620.1

[Nach E. A. W. Müller: Materialprüfung mit Gamma- und Beta-Strahlen. ATM (1952 u. 1953), Bl. V 9194-1...4]

#### 1. Einleitung

Seit 1929 wurde versucht, die zur Prüfung von Werkstoffen verwendeten Röntgenapparaturen durch radioaktive

Substanzen zu ersetzen, einerseits um das grössere Durchdringungsvermögen der  $\gamma$ -Strahlen auszunützen (wodurch auch grössere Werkstücke der Durchstrahlungsuntersuchung zugänglich gemacht wurden), anderseits um die Handhabung und Wartung der Strahlenquelle zu vereinfachen (geringere Abmessungen, Wegfall der Hochspannungsapparatur). Nachdem in den letzten Jahren Röntgenapparate für immer höhere

Spannungen, insbesondere Betatrons von 10, 20 oder mehr MeV entwickelt wurden, liegt heute der Vorteil der Gammadurchstrahlung vor allem in der Handlichkeit und Billigkeit der Quellen. Radioaktive Substanzen, die sich für diese Zwecke eignen, entstehen in grosser Menge in den bekannten Uranbrennern und sind, bei gleicher Aktivität, zu viel niedrigerem Preis als die natürlichen radioaktiven Präparate (Radium, Thorium usw.) erhältlich. Einige dieser künstlich radioaktiven Stoffe zeichnen sich durch intensive Elektronenstrahlung aus; mit ihrer Hilfe lassen sich sehr dünne Werkstücke (Folien aus Papier, Kunststoffen, Aluminium) besser als mit Röntgenstrahlen prüfen.

## 2. Radioaktive Stoffe und ihre physikalischen Eigenschaften

Die Atome der schwersten in der Natur vorkommenden Elemente sind nicht stabil, sondern verwandeln sich unter Aussendung entweder von

a) Alpha-Strahlen in ein Element mit um zwei Einheiten verminderter Ordnungszahl und um vier Einheiten verminderter Atomgewicht, oder

b) Beta-Strahlen in ein Element mit fast gleichem Atomgewicht, aber um eine Einheit erhöhter Ordnungszahl.

Von den leichteren Elementen kommen in der Natur fast ausschliesslich stabile Isotope vor; diese können mit Hilfe der in einem Uranbrenner vorhandenen Neutronen künstlich radioaktiv gemacht werden. Z. B. geht das stabile Co<sup>59</sup> durch Anlagerung eines Neutrons in Co<sup>60</sup> über, welches durch Beta-Emission in Ni<sup>60</sup> zerfällt. Letzteres ist zunächst noch hoch angeregt und emittiert beim Übergang zum Grundzustand 2  $\gamma$ -Quanten. Die spezifische Aktivität der so hergestellten Präparate wird durch das Gleichgewicht zwischen entstehenden und zerfallenden radioaktiven Atomen bestimmt und ist um so höher, je grösser der Neutronenabsorptionskoeffizient des Ausgangsmaterials und je grösser der Neutronenfluss des Uranbrenners ist. Für die von der britischen Pile (AERE, Harwell, Berkshire) erhältlichen Isotope sind die nach Bestrahlung über mehrere Halbwertszeiten erreichbaren Sättigungsaktivitäten in Tabelle I zusammengestellt. Der Einfluss der Halbwertszeit ist aus der Angabe der nach 1 Woche erreichten Aktivität ersichtlich. Von den emittierten  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen sind jeweils nur die stärksten Komponenten angegeben<sup>1)</sup>.

Weitere für die Materialprüfung in Betracht kommende Isotope sind z. B. Rb<sup>87</sup> (10<sup>10</sup> Jahre), Sr<sup>90</sup> (25 Jahre), Y<sup>90</sup> (62 Stunden), Sb<sup>24</sup> (60 Tage), Cs<sup>137</sup> (33 Jahre), Ce<sup>144</sup> (275 Tage). Mit

Eigenschaften einiger von Harwell erhältlicher Isotope

Tabelle I

Isotop	Halbwertszeit	Energie der Gammastrahlen MeV	Maximale Energie der Beta-Teilchen MeV	Aktivität pro mm <sup>2</sup>	
				Bestrahlungszeit in Harwell 1 Woche	Sättigung
S <sup>35</sup>	87,1 d <sup>1)</sup>	—	0,168	0,045 $\mu$ C	1,12 $\mu$ C
Sc <sup>46</sup>	85 d	1,12 0,88	—	—	—
Co <sup>60</sup>	5,3 a <sup>2)</sup>	1,332 (100 %) 1,171 (100 %)	0,31 (100 %)	18,7 $\mu$ C	7,4 mC
Se <sup>75</sup>	127 d	0,405 0,27 0,14 0,12 0,076	—	0,55 $\mu$ C	20,9 $\mu$ C
Sb <sup>125</sup>	2,7 a	0,637 0,601 0,465	0,425 0,175 0,035	0,616 (18 %) 0,299 (49 %) 0,128 (33 %)	0,04 $\mu$ C
Cs <sup>134</sup>	2 a	0,794 0,602 0,568	—	0,658 (75 %) 0,090 (25 %)	2,66 $\mu$ C
Eu <sup>154</sup>	16 a	1,23 0,34	1,58	51,5 $\mu$ C	29,2 mC
Ta <sup>182</sup>	120 d	1,225 (57 %) 1,189 (37 %) 0,222 (4 %)	0,152 0,101 0,069	0,53	86,7 $\mu$ C
Ir <sup>192</sup>	74 d	0,606 (8 %) 0,589 (3 %) 0,467 (28 %)	0,315 (31 %) 0,307 (15 %) 0,295 (14 %)	0,59	3,50 mC
Tl <sup>204</sup>	2,7 a	—	0,775	0,76 $\mu$ C	0,21 mC

<sup>1)</sup> Tag; <sup>2)</sup> Jahr

Die Alphateilchen sind mit den Atomkernen des Elementes Helium (aufgebaut aus 2 Protonen und 2 Neutronen), die Betateilchen mit den in der Atomhülle aller chemischen Elemente vorkommenden Elektronen identisch. Bei beiden Arten radioaktiver Umwandlungen kann es vorkommen, dass der Folgekern in einem angeregten Energiezustand zurückbleibt, worauf die überschüssige Energie als Gammastrahlung mit diskreten Wellenlängen emittiert wird. Bei den natürlichen radioaktiven Elementen ist meist auch der Folgekern instabil, zerfällt also ebenfalls durch  $\alpha$ - oder  $\beta$ -Umwandlung und so fort, bis ein stabiles Endprodukt (Blei) entsteht. Der Zeitpunkt der *einzelnen* Umwandlung ist nicht zum voraus bestimmbar, sondern richtet sich nach Wahrscheinlichkeitsgesetzen; bei einer starken radioaktiven Quelle nimmt jedoch die *mittlere* Anzahl Zerfälle pro Zeiteinheit mit einer genau bestimmten, für die Muttersubstanz charakteristischen Halbwertszeit ab, sobald ein Gleichgewichtszustand zwischen Neubildung und Zerfall allfälliger radioaktiver Tochtersubstanzen erreicht ist. Die Frist zur Erreichung des Gleichgewichts beträgt z. B. für frisch hergestelltes Radium einen Monat, für Mesothorium 3 Jahre; auf die anfängliche Zunahme der Strahlenintensität folgt dann der Abfall mit 1580 bzw. 25 Jahren Halbwertszeit.

Als praktische Einheit der Radioaktivität benutzt man das «Curie» (C)  $1\text{C} = 3,7 \cdot 10^{10}$  Zerfälle pro s; dies entspricht annähernd der Aktivität von 1 g Radium.

anderen Uranbrennern lassen sich teilweise noch höhere Aktivitäten erreichen, z. B. eine Co<sup>60</sup>-Probe in Chalk River (Kanada): 82 mC/mm<sup>2</sup>.

### 3. Form und Fassung künstlich radioaktiver Strahler

Ir-, Ta- und Co-Präparate werden von Harwell in runden Aluminiumkapseln geliefert; Durchmesser und Höhe des aktiven Körpers sind normalerweise 2, 4 oder 6 mm. Selbstabsorption begrenzt die brauchbare Präparatlänge auf etwa  $2/\mu$  (z. B.  $\mu = 5 \text{ cm}^{-1}$  für Ir<sup>192</sup> und  $0,35 \text{ cm}^{-1}$  für Co<sup>60</sup>)<sup>2)</sup>.

### 4. Strahlenschäden

1. Betastrahlen schädigen vor allem die Haut (Verbrennungen, Geschwüre), soweit sie nicht durch Kleidung geschützt ist.

2. Gammastrahlen wirken auf das Körperinnere schädlich (Blutveränderungen, Mutationen, etc.).

3. Die Wirkung radioaktiver Stoffe, die in das Körperinnere gelangt sind, hängt ausser von Art und Energie der Strahlung auch von der Halbwertszeit und dem chemischen Verhalten der Substanz ab (z. B. ist Co<sup>60</sup> weniger gefährlich als Ra).

<sup>1)</sup> Bemerkung des Referenten: Die Originalarbeit enthält detailliertere Angaben; die Energiewerte weichen teilweise (insbesondere für Eu<sup>154</sup>) merklich von den in der neuen Isotopen-tafel von Hollander, Pearlman und Seaborg [Rev. Mod. Phys. Bd. 25 (1953), Nr. 2, S. 469...651] angegebenen ab.

<sup>2)</sup>  $\mu$  Absorptionskoeffizient.

### 5. Strahlenschutz

Als dauernd zulässige Dosisleistung gilt  $0,3 \text{ r/Woche}^3$ ; die von einer gegebenen Quelle erzeugte Dosisleistung hängt vom Abstand ab und beträgt für je 1 C  $\text{Ta}^{182}$ ,  $\text{Ir}^{192}$ ,  $\text{Co}^{60}$  oder  $\text{Ra}$  in 1 m Entfernung  $0,6$ ,  $0,27$ ,  $1,3$  bzw.  $0,84 \text{ r/h}$  (Röntgeneinheiten pro Stunde). Bei festgelegtem Arbeitsabstand lassen sich die zur Abschwächung auf die Toleranzdosisleistung notwendigen Wandstärken (Pb, Fe, Al, oder  $\text{H}_2\text{O}$ ; Beton gleichwertig Al) direkt aus Tabellen und Nomogrammen ablesen. Z. B. sind 5 cm Pb erforderlich, um die  $\text{Co}^{60}$ -Strahlung auf  $1/10$  zu schwächen. Beim Gebrauch der radioaktiven Quellen muss der Abschirmbehälter geöffnet oder auch ganz

oder für  $\text{Co}^{60}$  bei  $50\ldots150 \text{ mm Stahl}$   $0,5\ldots5 \text{ C} \cdot \text{h}$  überstehen. Bei diesen Angaben ist ein Abstand von 45 cm und Industrial B-Film zwischen Bleifolien angenommen; die Umrechnung auf andere Abstände erfolgt elementar, sofern keine Fluoreszenzverstärkerfolien verwendet werden (in diesem Falle variieren die Belichtungszeiten infolge des Schwarzschild-Effektes schneller als mit dem Abstandsquadrat).

Für die Durchstrahlung von Al-Schichten von  $3\ldots50 \text{ mm}$  eignen sich weiche Gammastrahlen, z. B. von  $\text{Tu}^{170}$  (84 keV), wovon  $2\ldots6 \text{ C} \cdot \text{h}$  im Abstand 45 cm brauchbare Schwärzungen ergeben.

### 8. Aufnahmetechnik

Grundsätzlich soll die Strahlung senkrecht auf die Oberfläche der zu untersuchenden Werkstücke einfallen; komplizierte Stücke erfordern jedoch mehrere Aufnahmen aus verschiedenen Richtungen. Bei Durchstrahlung mehrerer Wände wird nur die filmnahe Wand scharf abgebildet, Einzelheiten der präparatnahen Wand werden unterdrückt. Bei konkaven Objekten ist es aber günstiger, das Präparat ins Innere zu bringen und aussen alle interessierenden Stellen gleichzeitig aufzunehmen.

### 9. Detailerkennbarkeit

Löcher (Durchmesser = Tiefe) von  $2\%$  der Werkstückdicke sind auf Filmaufnahmen noch zu erkennen, wenn man Strahlendichte und Intensität optimal an die gegebenen Werkstücke anpasst. Z. B. ist bis 25 mm Schichtdicke Röntgenstrahlung von  $\leq 250 \text{ keV}$ , für grössere Schichtdicken  $\text{Co}^{60}$  oder  $\text{Ra}$ , für ganz dicke Schichten ( $> 100 \text{ mm}$ ) die Strahlung eines Betatrons am besten geeignet, um kleine Hohlräume in Stahlkörpern nachzuweisen. Für Schichtdicken zwischen 10 und 50 mm Stahl gibt auch  $\text{Ir}^{192}$  Aufnahmen mit gutem Kontrast.

Für direkte Durchleuchtungen mit visueller Beobachtung auf einem Fluoreszenzschirm kommen aus Intensitätsgründen praktisch nur Röntgenstrahlen in Betracht.

D. Maeder

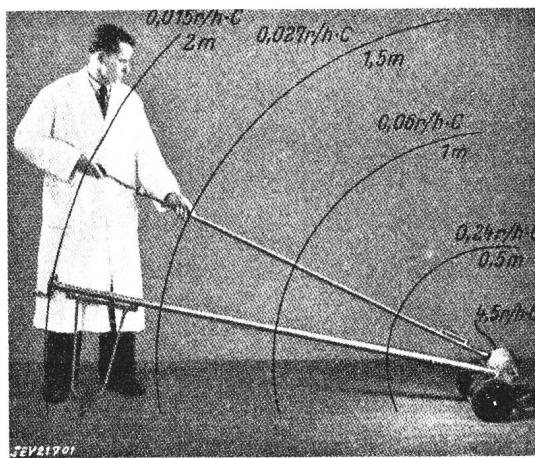


Fig. 1

Fahrbarer Transport- und Arbeitsbehälter für radioaktive Strahler  
Herausnehmen des Manipulators

entfernt werden, wobei das Personal der ungefilterten Strahlung ausgesetzt ist. Diese Manipulationen müssen daher aus grossem Abstand (etwa 2 m) und in kurzer Zeit durchgeführt werden, wozu spezielle Werkzeuge notwendig sind (Fig. 1). Auch in einer Entfernung von 2 m darf das Personal der ungefilterten Strahlung von z. B. 2 C  $\text{Co}^{60}$  höchstens 30 min wöchentlich ausgesetzt werden.

### 6. Anwendung zur Werkstoffprüfung; Geometrische Überlegungen

Um einen Materialfehler mit der seitlichen Ausdehnung  $x$  deutlich erkennen zu können, muss der Durchmesser der Strahlenquelle

$$\phi < \frac{a + b}{a} x$$

sein (Bedingung für Kernschatten), wobei  $a$  Abstand des Fehlers vom Film,  $b$  Abstand des Fehlers vom Strahler. Bei vorgegebenem Quellendurchmesser lässt sich hieraus der Minimalabstand  $b$  berechnen. Da die Quellenstärke kubisch mit den Abmessungen wächst (solange diese  $\ll 2/\mu$ ), so erhält man mit wachsendem Abstand zunehmende Intensität (im Gegensatz zur Anwendung von Röntgenröhren). Ein grosses Präparat von geringer spezifischer Aktivität ist daher unter Umständen wirtschaftlicher als ein schwächeres Präparat hoher spezifischer Aktivität, welches dieselbe Abbildungsschärfe bloss mit kleinerem Abstand  $b$  liefert.

Zu der geometrischen Unschärfe  $U_g$  (= Breite des Halbschattens) kommt bei der Umwandlung der  $\gamma$ -Strahlen-Intensitätsverteilung in ein Filmbild noch eine «innere Unschärfe»  $U_i$  hinzu, welche z. B. für Perutz-K-Film zwischen Pb-Verstärkerfolien etwa 0,2 mm ( $\text{Ir}^{192}$ )...0,4 mm ( $\text{Co}^{60}$ ) beträgt.

### 7. Bestimmung der Belichtungsgrösse

Bei vorgegebenem Abstand und gegebener Materialdicke entnimmt man das zur Erzielung einer bestimmten Filmabschwächung  $S$  (0,4...2) notwendige Produkt (Quellenstärke  $\times$  Belichtungszeit) aus Kurvenscharen, welche z. B. für  $\text{Ir}^{192}$  bei Stahlschichten von 50...60 mm den Bereich 0,6...2,4 C  $\cdot$  h,

<sup>3)</sup> r Röntgeneinheit.

### Messung elektrobiologischer Spannungen an Pflanzen

621.317.321.027.21 : 578.087.87

[Nach G. Hosemann: Messung elektrobiologischer Spannungen an Pflanzen. ETZ-A, 74(1953), Nr. 18, S. 538...541]

Wenn man physiologische Objekte in ihrer Lage zum Schwerefeld der Erde verändert, können elektrische Spannungen entstehen. Solche Spannungen beobachtet man auch bei Pflanzen im ungereizten oder gereizten Zustand. Die Spannungen sind sehr klein. Die für die Messung bisher verwendeten Saitenelektrometer sind wenig empfindlich und ungenau. Bessere Ergebnisse werden mit Verstärkern erzielt. Die Verstärker müssen folgenden Bedingungen genügen:

1. Ruhe des Nullpunktes und der Anzeige bei konstanter Eingangsspannung im ganzen Messbereich auch über lange Zeit;
2. Proportionalität von Meßspannung und Ausschlag;
3. Vollausschlag bei einer Eingangsspannung unter 5 mV;
4. Untere Grenzfrequenz 0 Hz (Gleichspannung);
5. Obere Grenzfrequenz 100 Hz;
6. Grösste Strombelastung des Messobjekts  $10^{-10} \text{ A}$ ;
7. Vollnetzbetrieb und automatische Registrierung.

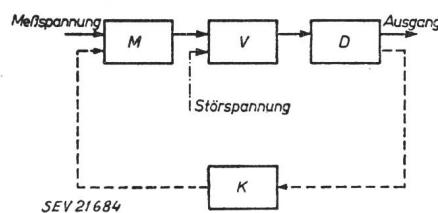


Fig. 1

Blockschematische Darstellung eines Modulationsverstärkers  
M Modulator; V Verstärker; D Demodulator; K Gegenkopplungskanal

Die Verstärker für Kardiographie und Enzephalographie weichen in einigen Bedingungen von den oben genannten ab und eignen sich nicht gut für die Messung elektrobiologischer Spannungen an Pflanzen.

Mit normalen Gleichspannungsverstärkern sind die gestellten Bedingungen schwer zu erreichen. Vor allem bereitet das Einhalten der Nullpunktsicherheit über lange Zeit Schwierigkeiten. Außerdem bedingen die Geräte eine lange Vorwärmzeit beim Einschalten. Bessere Ergebnisse können mit Verstärkern erreicht werden, bei denen man die zu messende Gleichspannung mit einer Wechselspannung moduliert. Das Prinzipschema eines solchen Verstärkers zeigt Fig. 1. Die Modulation der Meßspannung ist mit Hilfe eines Schwingkondensators, eines Röhrenmodulators oder eines Kontaktmodulators möglich. Verstärker mit Schwingkondensator zeichnen sich durch hohen Eingangswiderstand und ausreichende Verstärkung aus. Die Forderung der Nullpunkt- konstanz lässt sich jedoch nicht erfüllen. Bei der Röhrenmodulation mit normalen Mischröhren bereitet der sich ergebende kleine Modulationsgrad (ca.  $2 \cdot 10^{-3}$ ) Schwierigkeiten.

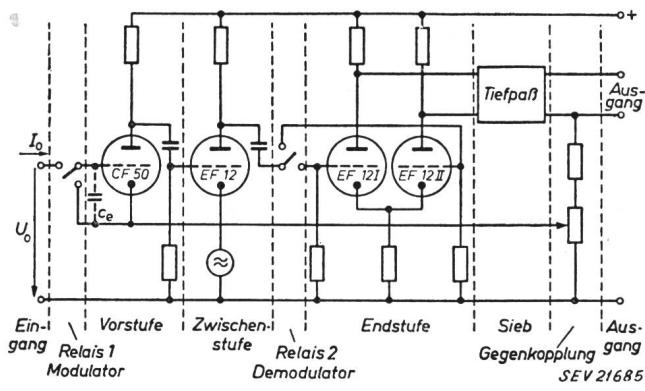


Fig. 2

## Prinzipschema des Zerhackerverstärkers

Zur Modulation und Demodulation dienen zwei

Telegraphenrelais

I<sub>0</sub> Strombelastung des Messobjektes; U<sub>0</sub> Eingangsspannung; C<sub>e</sub> Eingangskapazität der CF 50

Gute Ergebnisse zeigt der Zerhackerverstärker, bei dem die Meßspannung durch einen Kontaktmodulator in eine Wechselspannung höherer Frequenz umgewandelt wird. Dabei ergibt sich ein Modulationsgrad von 0,64. Die Empfindlichkeit dieser Apparatur ist etwa gleich gross wie die eines Wechselspannungsverstärkers. Das Schema des Zerhackerverstärkers zeigt Fig. 2. Zur Modulation und Demodulation dienen zwei Telegraphenrelais. Die Kontaktabstände betragen 10  $\mu\text{m}$ , und die Schaltfrequenz liegt zwischen 500 und 600 Hz. Die Erregerspulen beider Telegraphenrelais werden vom gleichen Generatorstrom durchflossen. Die Phasenlage beider Relais lässt sich durch RC-Glieder abgleichen. Die Meßspannung wird mit dem Relais 1 moduliert und in den

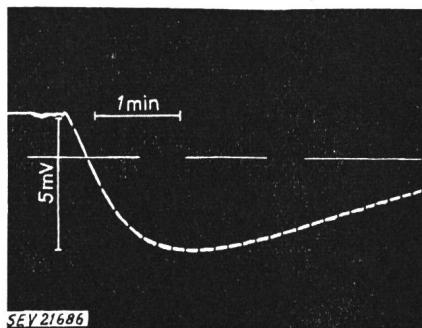


Fig. 3

Spannungsverlauf beim Kippen einer Zinksulfatlösung in einem Glasrohr

das auf beiden Seiten mit Zinselektroden abgeschlossen ist

beiden ersten Verstärkerstufen verstärkt. Eine beim Ver- suchsverstärker auftretende Störspannung wird in der Zwi- schenstufe kompensiert. Das Relais 2 demoduliert die Span- nung wieder. Im Anodenkreis der Endstufe wird die Mo- dulationsspannung ausgesiebt, und am Ausgang erscheint die

verstärkte Meßspannung. Zur Anzeige dient ein Kathodenstrahlzosillograph. Die Messeinrichtung hat folgende charakteristische Daten: Anheizzeit 2...3 min, zulässige Spannungs- schwankungen  $\pm 10\%$ , Empfindlichkeit 0,07 mm/ $\mu\text{V}$ , Voll- ausschlag  $\pm 52$  mm, Gleichspannungsverstärkung 120 000, obere Grenzfrequenz 150 Hz, Einstellzeit 8 ms auf 95 % des Endausschlages, Gleichstrombelastung des Meßobjektes 8 M $\Omega$   $\pm 5 \cdot 10^{-12}$  A, Nichtlinearität  $< 10\%$  bei Vollausschlag, Nullpunkttruhe  $\pm 10\mu\text{V}$ . Ein mit der Apparatur gemessener geoelektrischer Spannungverlauf ist in Fig. 3 wiedergegeben.

H. Gibas

## Elektronenbahnen in Raumladungsfeldern, nachgeahmt auf der Gummimembran

537.533.072 : 621.385.1

[Nach G. Alma, G. Diemer und H. Groendijk: Elektronenbahnen in Raumladungsfeldern, nachgeahmt auf der Gummimembran. Philips' techn. Rdsch. Bd. 15 (1953), Nr. 1, S. 27...36]

Seit vielen Jahren wird die Gummimembran als Modell für die Bewegung der Elektronen in zweidimensionalen Feldern verwendet. Man lässt dabei stark reflektierende Kugeln über eine geeignete Fläche dieser Membran rollen, fotografiert sie mit intermittierendem Licht und ermittelt sodann aus der Lage der Projektionen auf eine Horizontalebene die Bahnen und die Geschwindigkeiten der Elektronen. Gleichzeitig ist der vertikale Abstand  $h$  dieser Fläche von der Horizontalebene in jedem Punkt  $X, Y$  proportional dem Potential  $V$  in dem Punkt  $x, y$  des elektrischen Feldes.

Bei der modernen UKW-Röhre ist man genötigt, die von den Elektronen selbst hervorgerufene Raumladung an der Kathode zu berücksichtigen. Die Rechnung gestaltet sich dabei wie folgt:

Die Membran sei mit der Spannung  $\sigma$  in einer Horizontalebene ausgespannt. Erfährt ein Punkt derselben eine vertikale Elongation  $h$ , so ruft die Spannung  $\sigma$  eine vertikale, gegen die Gleichgewichtslage hin gerichtete Kraft hervor von der Grösse

$$\left( \frac{\partial^2 h}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial Y^2} \right) \sigma$$

Um die Raumladung einzuführen, nimmt man an, dass in der Vertikalen eine weitere Kraft, ein äusserer Druck  $p$  wirken soll. Beschränkt man sich auf den Fall des Gleichgewichtes, so folgt

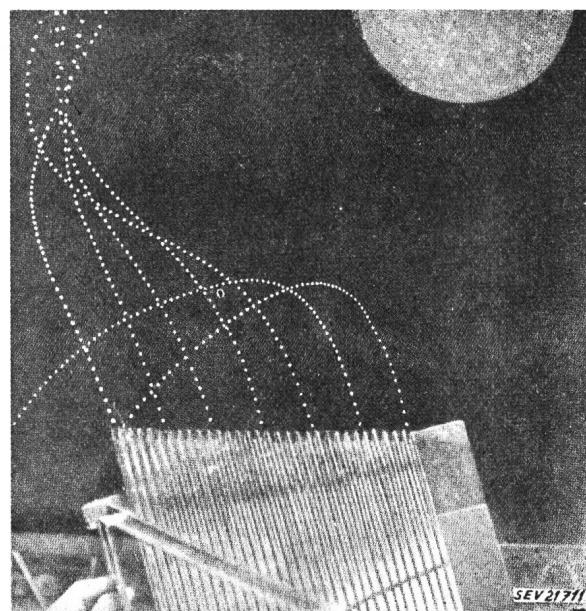


Fig. 1

Die Bewegung von Elektronen in einem elektrostatischen Feld kann nachgeahmt werden, indem man Kugeln über eine ausgespannte Gummihaut rollen lässt, die in geeigneter Weise unterstützt ist. Durch Photographieren der glänzend polierten Stahlkugeln mit intermittierender Belichtung, werden die Bahnen als punktierte Linien sichtbar. Aus dem Abstand der Punkte kann man die Geschwindigkeit ableiten

$$\frac{\partial^2 h}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial Y^2} = -\frac{p}{\sigma} \quad (1)$$

Nun besteht eine ähnliche Gleichung zwischen dem Potential  $V$  in einem elektrischen Feld  $x, y$  und der Raumladung  $\varrho$ .

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = -\frac{\varrho}{\epsilon_0} \quad (2)$$

worin  $\epsilon_0 = 8,855 \cdot 10^{-12}$  As/Vm, die Dielektrizitätskonstante des leeren Raumes bedeutet. Das Modell sei in einem solchen Maßstab hergestellt, dass zwischen den Koordinaten einander entsprechender Stellen und dem elektrostatischen Feld folgende Beziehungen bestehen:

$$x = S_l X$$

$$y = S_l Y$$

und dass  $V = S_V h$

Die zweimalige Differentiation dieser Größen ergibt zusammen mit den Gl. (1) und (2) den gesuchten Druck

$$p = \frac{S_l^2}{S_V} \cdot \frac{\sigma}{\epsilon_0} \varrho^{-1} \quad (3)$$

Die Proportionalitätskonstante  $S_l$  ist rein geometrisch bestimmt, die Konstante  $S_V$  dadurch, dass das Potential an den Elektroden vorgeschriebene Werte haben muss.

Die Raumladung bewirkt für jedes darin befindliche Elektron eine Steigerung seiner potentiellen Energie. Der Druck  $p$  muss daher immer nach oben gerichtet sein. Er wird ausgeübt durch eine Anzahl Plättchen, auf welche Kräfte nach oben wirken, die für jedes Plättchen einzeln eingestellt werden können. Diese Kräfte röhren von Gewichten her, die mit Hilfe von Rollen und Drähten übertragen werden.

Der für ein bestimmtes Experiment einzustellende Druck  $p$  ist nach Gl. (3) proportional zur Raumladung  $\varrho$ ; diese

<sup>1)</sup> Bemerkung des Referenten: Die Formel sollte richtig heißen:

$$p = \frac{S_l}{S_V} \cdot \frac{\sigma}{\epsilon_0} \varrho$$

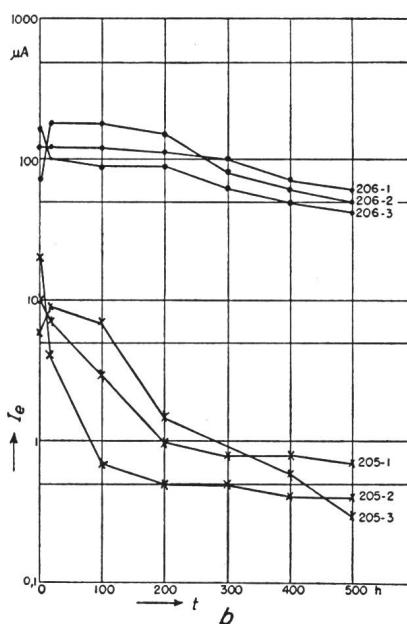
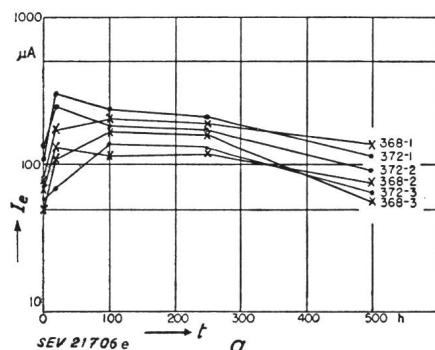


Fig. 1

### Vergleich von Kathodenschmelze «D» und «66»

a «Standard»-Serie; b «Spezial»-Serie  
 $t$  Betriebszeit;  $I_e$  Emission in  $\mu\text{A}$   
 Parameter: ● Kathodenschmelze «66»  
 x Kathodenschmelze «D»

ihrerseits hängt aber von den Bahnen und Geschwindigkeiten der Elektronen ab, die gerade mit dem Modell ermittelt werden sollen. Man umgeht dieses Dilemma durch eine fortgesetzte Näherung (Iteration): Man trifft zunächst eine möglichst einfache Annahme für  $\varrho = \varrho_0$ ; mit dem daraus berechneten  $p_0$  wird das Experiment durchgeführt. Aus der dabei beobachteten Bewegung der Kugeln wird das zugehörige  $p_1$  berechnet und mit dem sich daraus ergebenden neuen Druck  $p_1$  das Modell abgeändert. Lässt man Kugeln über die neue Fläche laufen, so erhält man ein zweites  $\varrho_2, p_2$  usw.

Zur Prüfung der neuen Methode wurden drei Experimente durchgeführt, für welche die Elektronenverteilung schon vorher bekannt war, nämlich mit einer zylinderförmig deformierten Membran, der Pierce-Kanone und einer Diode mit thermischer Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen. In allen drei Fällen ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung. Darauf erfolgte die Anwendung auf eine Mikrowellentriode. Die Raumladung ist hier sehr unregelmäßig verteilt, indem die Bahnen durch die Gitterdrähte sehr starke Ablenkungen erfahren. Trotzdem kann man auch hier annehmen, dass die Modellversuche die Raumladung recht genau wiedergeben.

M. Alder

### Der Einfluss der Wanderung von Verunreinigungen auf die thermische Emission von Oxydkathoden

621.385.032.216

[Nach Irving E. Levy: The Effect of Impurity Migrations on Thermionic Emission from Oxide Cathodes. Proc. IRE 41 (1953), Nr. 3, S. 365...368]

Bei der Beurteilung der thermischen Emission von Oxydkathoden spielt der Einfluss von Verunreinigungen im Basismetall der Kathode eine wichtige Rolle, wie das im folgenden beschriebene Experiment deutlich zeigt.

In diesem Versuch benutzte man zwei Serien standardisierte Dioden von zylindrischem Aufbau, die sich lediglich durch das benutzte Material unterschieden. In der «Standard»-Serie kam handelsübliches Nickel im Aufbau der Diode zur Verwendung, in der «Spezial»-Serie reinstes Nickel. In beiden Serien wurde als Kathodenbasis einmal die normale Schmelze «66» und dann die sehr reine Vakuum-Schmelze «D» geprüft. Die Untersuchung der Emission der unterheizten Dioden erstreckte sich über 500 Betriebsstunden, wobei die Anodenspannung 4 V betrug. Nach dieser Prüfung sind die Kathoden spektrometrisch auf ihre Zusammensetzung untersucht worden und ergaben bei der «Standard»-Serie einen wesentlich erhöhten Gehalt an Verunreinigungen, sowohl bei der «D»- wie bei der «66»-Schmelze. Die Kathoden der «Spezial»-Serie zeigten praktisch keine Änderung. Dieses Verhalten hat einen entscheidenden Einfluss auf das Emissionsvermögen, wie dies Fig. 1a und b veranschaulichen.

F. Furrer

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Energieprobleme von Europa

620.9(4)

[Nach: I problemi dell'energia in Europa. Quad. Studi Notizie. Bd. 9 (1953), Nr. 151, S. 507...512]

Die folgenden Betrachtungen beruhen auf den letzten Berichten der Economic Commission for Europe (ECE) und der Organisation European Economic Cooperation (OEEC). Beide Berichte befassen sich mit den allgemeinen Problemen der Energieproduktion, des Handels und der Dollarreserven, jedoch unter etwas verschiedenen Gesichtspunkten. Die OEEC konzentriert die Aufmerksamkeit auf die finanziellen Ver-

hältnisse von Westeuropa allein gegenüber den Dollargebieten, während die ECE die Notwendigkeit einer Intensivierung der Handelsbeziehungen zwischen West- und Osteuropa betont, wodurch die durch das Dollardefizit schwer belastete Zahlungsbilanz der westeuropäischen OEEC-Länder verbessert werden könnte.

### Kohle

Während in den USA die Kohle durch das Erdöl und das Erdgas nach und nach verdrängt wurde, so dass sie heute nur noch zu 25 % an der gesamten Energieproduktion beteiligt ist, bleibt sie vorläufig in Westeuropa die wichtigste

Energiequelle, liefert sie doch in Belgien, Luxemburg, Deutschland und im Vereinigten Königreich 90 %, in Frankreich und Holland mehr als 80 % der Gesamtenergie.

Die Kohlenexperten der OEEC stellten im Jahre 1951 fest, dass die Kohlenproduktion der OEEC-Länder von  $463 \cdot 10^6$  t in 1951 auf  $521 \cdot 10^6$  t im Jahre 1956 steigern liesse, d. h. ca. um 2,5 % pro Jahr. In der Annahme, dass in der gleichen Zeit der Gesamtverbrauch um 25 %, d. h. auf ca.  $540 \cdot 10^6$  t zunehmen würde und unter Berücksichtigung des jährlichen Exportes von ca.  $6 \cdot 10^6$  t, müssten also im Jahre 1956 ca.  $25 \cdot 10^6$  t importiert werden, also ebensoviel, wie im Jahre 1951, was eine grosse Belastung der Zahlungsbilanz darstellt. Im Jahre 1952 wurde die erwartete Gesamtproduktion von  $480 \cdot 10^6$  t kaum erreicht. Es wurde zudem berechnet, dass jährlich 460 Millionen Dollar in die Kohlenindustrie der OEEC-Länder investiert werden müssten, damit im Jahre 1956 die gewünschte Produktionsquote erreicht würde. Die Industrie selbst könnte nur ca. die Hälfte dieser Kapitalinvestierungen decken.

Ähnliche Daten enthält der Bericht der ECE. Es wird hier auch erwähnt, dass durch die technischen Verbesserungen die Ausnützung der Kohle in der Industrie für Energiezwecke bedeutend rentabler gestaltet werden kann.

#### Elektrische Energie

Die OEEC-Experten für Elektrizitätswirtschaft rechnen mit einer Zunahme der Gesamtenergieproduktion von 100 TWh<sup>1)</sup> zwischen 1951 und 1956, d. h. mit ca. 7 % pro Jahr. Dieses Ziel wird aber kaum erreicht werden können. Es wird im Jahr 1956 mit einer Gesamtproduktion von etwa 8 TWh gerechnet, also mit 2 % unter dem Gesamtbeford. Dieses Manko wäre an sich nicht gross, wäre es nicht ungleich verteilt: Die Schweiz und Österreich werden wahrscheinlich einen Produktionsüberschuss, Italien und Deutschland aber ein Defizit aufweisen. Trotz des vermehrten Austausches elektrischer Energie zwischen den Ländern mit Verbundnetzen, wird es kaum möglich sein, einen vollständigen Ausgleich zu erreichen. Auch die installierte Leistung dürfte ein Manko von 6 GW<sup>2)</sup> aufweisen. Will man verhindern, dass die industrielle Entwicklung in Westeuropa durch Mangel an verfügbarer Energie gebremst werde, so müssen genügend neue Anlagen gebaut und alte Anlagen modernisiert werden. Das grösste Hindernis bei der Ausführung dieses Programmes wird die Finanzierung sein: Es müssten schätzungsweise 2 Milliarden Dollar pro Jahr investiert werden, wovon  $\frac{2}{3}$  für Kraftwerke und  $\frac{1}{3}$  für Verteilungsnetze. Die Verbesserung des zwischenstaatlichen Energieaustausches würde auch die Erhöhung der Produktionskosten begrenzen, welche durch die Verteuerung des Ausbaues der hydraulischen Anlagen bedingt ist.

Der Bericht der ECE stellt sich gegen die allgemeine Ansicht, dass sich der Verbrauch elektrischer Energie alle 10 Jahre verdoppeln, er betrachtet dagegen die Elektrifizierung der Länder und auch der Industrie als beinahe vollendet. Selbst die weitere Elektrifizierung der Vollbahnen könnte keinen grossen Einfluss auf die Entwicklung der Elektroindustrie ausüben, da erfahrungsgemäss die Bahnen nie mehr als 10 % des Gesamtverbrauches eines Landes beanspruchen.

Der mittlere Energieverbrauch für Hauszwecke hat ein Niveau von 150...200 kWh pro Jahr und pro Einwohner erreicht und kann höchstens durch eine Vermehrung der elektrischen Raumheizung erhöht werden. Dies ist bereits der Fall z. B. in Norwegen, Schweden und in der Schweiz, wo die elektrische Energie im Verhältnis zu der Kohle billig ist.

Die Ansichten des ECE-Berichtes betreffend die Sättigung der Elektrifizierung auf dem Lande kann man nicht unbedingt teilen: In England z. B. sind im Gebiet des South Western Electricity Board unter 34 000 Bauernhöfen nur etwa ein Sechstel am elektrischen Verteilungsnetz angeschlossen; die Elektrifizierung der nichtelektrifizierten Bauernhöfe wird schätzungsweise erst im Jahre 1973 vollen- det sein.

#### Erdöl

Nach dem Bericht der OEEC wird der Verbrauch von Erdöl bis im Jahre 1956 gegenüber den beiden bereits er-

<sup>1)</sup> 1 TWh (Terawattstunde) =  $10^{12}$  Wh =  $10^9$  (1 Milliarde) kWh.

<sup>2)</sup> 1 GW (Gigawatt) =  $10^9$  W =  $10^6$  (1 Million) kW.

wähnten Energiequellen am stärksten ansteigen, und zwar nicht infolge der Zunahme von Motorfahrzeugen, sondern eher wegen des vermehrten Bedarfes der Industrie. Die Produktionskapazität der europäischen Raffinerianlagen dürfte im Jahre 1954  $95 \cdot 10^6$  t erreichen, was auch eine Preissenkung mit sich bringen dürfte. Die Einfuhr von Rohöl und dessen Raffineriprodukten stieg von 1938 bis 1951 von 29 auf  $63,1 \cdot 10^6$  t an, bei einem Wert von 492, bzw. 1754 Millionen Dollar. Wenn auch die Wareneinfuhr aus den Dollargebieten im gleichen Zeitraum von total 40 auf 11 % zurückgegangen ist, darf man nicht vergessen, dass das importierte Erdöl zum grössten Teil auch in Dollar bezahlt werden muss.

Die USA haben der europäischen Erdölindustrie in den letzten 4 Jahren eine Hilfe von 1,5 Milliarden Dollar geleistet, diese Beiträge werden aber nunmehr abgebaut.

W. Stäheli

#### Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus  
«Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.		Dezember	
		1952	1953
1.	<b>Import . . . . .</b> (Januar-Dezember) . . . . .	429,8 (5205,7)	486,8 (5070,7)
	<b>Export . . . . .</b> (Januar-Dezember) . . . . .	465,7 (4748,9)	479,1 (5164,6)
2.	<b>Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .</b>	12 617	8062
3.	<b>Lebenskostenindex*)</b> Aug. 1939	171	170
	<b>Grosshandelsindex*)</b> = 100	216	211
	<b>Detailpreise*): (Landesmittel)</b> (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungs- energie Rp./kWh. . . . .	32 (89)	32 (89)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gas Rp./m <sup>3</sup> . . . . .	29 (121)	28 (117)
	Gaskoks Fr./100 kg. . . . .	18,48 (241)	17,78 (232)
4.	<b>Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . .</b>	1473	2105
	(Januar-Dezember) . . . . .	(14 840)	(19 374)
5.	<b>Offizieller Diskontsatz . . . %</b>	1,50	1,50
6.	<b>Nationalbank (Ultimo)</b>		
	<b>Notenumlauf . . . . .</b> 10 <sup>6</sup> Fr.	5122	5228
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . .		
	10 <sup>6</sup> Fr.	1454	1541
	<b>Goldbestand und Golddevisen . . . . .</b> 10 <sup>6</sup> Fr.	6367	6588
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	89,36	89,91
7.	<b>Börsenindex (am 25. d. Mts.)</b>		
	<b>Obligationen . . . . .</b>	104	106
	<b>Aktien . . . . .</b>	318	331
	<b>Industrieaktien . . . . .</b>	419	404
8.	<b>Zahl der Konurse . . . . .</b>	44	34
	(Januar-Dezember) . . . . .	(452)	(458)
	<b>Zahl der Nachlassverträge . . . . .</b>	18	13
	(Januar-Dezember) . . . . .	(178)	(156)
9.	<b>Fremdenverkehr</b>		
	<b>Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . . . .</b>	1952	1953
		12,7	12,8
10.	<b>Betriebseinnahmen der SBB allein</b>		
	<b>aus Güterverkehr . . . . .</b>	1952	1953
	(Januar-November) . . . . .	33 464	33 414
		(344 975)	(346 807)
	<b>aus Personenverkehr . . . . .</b> 1000 Fr.	19 470	20 255
	(Januar-November) . . . . .	(273 458)	(284 537)

\*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

## Metalle

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	275.— <sup>4)</sup> 290.—300.— <sup>5)</sup>	292.—	330.—
Banka/Billiton-Zinn <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	815.—	810.—	1184.—
Blei <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	105.—	115.—	128.—
Zink <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	93.—	97.—	114.—
Stabeisen, Formeisen <sup>3)</sup>	sFr./100 kg	53.50	53.50	60.—
5-mm-Bleche <sup>3)</sup>	sFr./100 kg	62.—	62.—	78.—

<sup>1)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

<sup>2)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

<sup>3)</sup> Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

<sup>4)</sup> Mai-Lieferung.

<sup>5)</sup> Prompte Lieferung.

## Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	65.10	65.10	66.35
Benzingemisch inkl. Inlandstreitstoffe <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	63.05	63.05	64.30
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	42.15	42.15	44.50
Heizöl Spezial <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	18.80	18.80	20.10
Heizöl leicht <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	17.20	17.20	18.30
Industrie-Heizöl (III) <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	12.90	12.90	13.80
Industrie-Heizöl (IV) <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	12.10	12.10	13.—

<sup>1)</sup> Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

<sup>2)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg hinzuzuschlagen.

## Kohlen

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II	sFr./t	118.50	118.50	116.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	86.—	86.—	98.—
Nuss III	sFr./t	83.—	83.—	94.—
Nuss IV	sFr./t	82.—	82.—	92.—
Saar-Feinkohle	sFr./t	73.—	73.—	92.—
Saar-Koks	sFr./t	117.—	117.—	123.—
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	117.10	117.10	125.30
Französischer Giessereikoks	sFr./t	115.—	115.—	126.80
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	90.—	90.—	98.—
Nuss III	sFr./t	85.—	85.—	93.—
Nuss IV	sFr./t	83.—	83.—	91.—
USA Flammkohle abgesiebt	sFr./t	84.—	85.—	95.—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

## Miscellanea

## In memoriam

**Hermann Wenger** †. Unerwartet verschied in Spiez am 14. Oktober 1953 an einem Herzschlag Hermann Wenger, Betriebstechniker der Bernischen Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez. Herzbeschwerden hatten ihn wenige Tage zuvor veranlasst, seine Arbeit auszusetzen. Dabei ahnte wohl niemand ein so nahes Ende.

Hermann Wenger wurde am 12. September 1894 als Sohn eines Lehrerehepaars in Schoren bei Thun geboren, wo er im Kreise seiner Geschwister eine glückliche Jugend verlebte. Nach dem Besuch der Primar- und Sekundarschule von Schoren und Dürrenast trat er im Jahre 1910 in der Mechanischen Werkstätte E. Küpfer in Steffisburg eine Lehrzeit als Mechaniker an. Sein Studium am Technikum Burgdorf schloss er im Jahre 1914 mit dem Diplom als Elektrotechniker ab.

Die erste Anstellung fand er bei den St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerken, wo er auch seine spätere Lebensgefährtin kennen lernte. Nach einem zweijährigen Aufenthalt bei Sécheron in Genf trat er am 22. März 1918 in die Dienste der Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW), Betriebsleitung Spiez. Hier wirkte er bis zu seinem Tode mit Erfolg als Betriebs- und Kreistechniker.



Hermann Wenger  
1894—1953

Während 35 Jahren setzte sich Hermann Wenger bei seiner vielseitigen Arbeit voll ein, sei es beim Bau und Unterhalt von Verteilanlagen und Hochspannungsleitungen, sei es bei der Behebung von Störungen im weitverzweigten Gebiet der Betriebsleitung Spiez. Besonders während des letzten Krieges mit der durch Militärdienst verursachten Personalknappheit hatte er ein grosses Arbeitsvolumen zu bewältigen.

Durch seine liebenswürdige und aufgeschlossene Art hat sich der Verbliebene einen grossen Freuden- und Bekanntenkreis erworben und mitgeholfen, ein gutes Einvernehmen zwischen der Bevölkerung des Oberlandes und den BKW zu schaffen und zu pflegen.

In Anerkennung seiner Verdienste war vorgesehen, Hermann Wenger auf Jahresende zum Betriebsassistenten zu befördern. Dieser Beschluss konnte ihm vor seiner Erkrankung eröffnet werden, und er hat sich darüber gefreut. Leider sollte es ihm nicht mehr vergönnt sein, den Posten anzutreten.

Eine überaus grosse Trauergemeinde aus den Reihen seiner Mitarbeiter und Bekannten begleitete die sterbliche Hülle des Dahingegangenen zur letzten Ruhe, wo der Männerchor Spiez seinem verdienten Ehrenmitglied und eine Fahndedelegation des Turnvereins Technikum Burgdorf seinem Couleurbruder den Abschiedsgruss entbot.

Hermann Wenger hinterlässt in seiner Familie wie an seinem Arbeitsplatz eine grosse Lücke. Betriebsleitung, Personal, Arbeiterschaft und alle, die ihm nahestanden, bedauern den Verlust zutiefst und werden den gütigen Menschen in dankbarem und ehrendem Andenken behalten.

W.Y.

## Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Eidg. Kommission für elektrische Anlagen.** Dr. h. c. W. Amstalden, alt Ständerat, Dr. h. c. R. A. Schmidt, Präsident der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Ehrenmitglied des SEV, und Prof. Dr. P. Joye, alt Direktor der Entreprises Electriques Fribourgeoises, Ehrenmitglied des SEV, sind auf Ende 1953 zurückgetreten. Der Bundesrat hat die Kommission für die Amtsdauer 1954...1956 folgendermassen bestellt: Dr. iur. H. Zwahlen, Professor für öffentliches Recht an der Universität Lausanne (Präsident); S. Bitterli, Direktor der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal, Mitglied des SEV seit 1928 (Freimitglied); Dr. sc. techn. G. Hunziker, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden (AG), Mitglied des SEV seit 1942, Mitglied des Vorstandes des SEV; H. Marty, Direktor der Bernischen Kraftwerke A.-G., Bern, Mitglied des SEV seit 1927, Mitglied des Vorstandes des VSE; L. Piller, Sous-directeur des Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg, Mitglied des SEV seit 1926; H. W. Schuler, beratender Ingenieur, Zürich, Privatdozent an der ETH, Mitglied des SEV seit 1921; H. Weber, Professor an der ETH, Vorstand des Institutes für Fernmeldetechnik, Mitglied des SEV seit 1928.

**Eidg. Mass- und Gewichtskommission.** Prof. Dr. P. Joye, Ehrenmitglied des SEV, ist als Präsident und Mitglied auf Ende 1953 zurückgetreten. Der Bundesrat hat die Kommission für die Amtsdauer 1954...1956 folgendermassen bestellt: E. Thorens, Generaldirektor der Paillard S. A., Yverdon; M. Thoma, alt Direktor des Gas- und Wasserwerkes der Stadt Basel; Dr. h. c. K. Bretscher, Delegierter des Verwaltungsrates und Direktor der Maschinenfabrik Winkler, Fallert & Co. A.-G., Bern, Mitglied des SEV seit 1944; Prof. M. Landolt, Direktionsadjunkt der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich, Mitglied des SEV seit 1922; M. Roesgen, Direktor des Elektrizitätswerkes Genf, Mitglied des SEV seit 1925, Mitglied des Vorstandes des SEV, Präsident des Schweizerischen Beleuchtungskomitees.

**Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich 50.** Ab 1. Dezember 1953 wurde die Leitung der Hochleistungsanlage P. Joss, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1950, und die Leitung des Hochspannungslaboratoriums J. Broccard, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1950, übertragen.

**Le Rêve S. A., Genève.** Henry-Philippe Burrus, membre du Conseil d'administration, a été nommé directeur.

**Dr. W. Schaufelberger Söhne, Solis-Apparatefabriken, Zürich.** A. Anderwert und O. Schumacher wurden zu Direktoren, H. Eichholzer und S. Rossi zu Prokuristen ernannt.

**Alpha A.-G., Werkstätte für elektrische und mechanische Konstruktionen, Nidau (BE).** A. Zügel, bisher Subdirektor, und Hans Thurnheer, Mitglied des SEV seit 1952, bisher Prokurist, wurden zu Vizedirektoren ernannt.

**Gebrüder Bühler, Uzwil (SG).** Die bisherigen Prokuristen Dr. R. Bühler, W. Naef und Dr. M. Zollinger wurden zu Direktoren und P. Honegger, F. Meyer und E. Roth zu Vizedirektoren ernannt. W. Trindler und M. Wartenweiler wurden zu Prokuristen ernannt.

**Gottfried Maag, Zürich.** X. Faller, J. Maag und P. Strässler wurden zu Prokuristen ernannt.

**Integra Studien- & Projektierungsgesellschaft A.-G., Wallisellen (ZH).** Dr. ing. Fritz Diemer wurde Kollektiv-Prokura erteilt.

## Kleine Mitteilungen

### Aufruf an die Benutzer von Fluoreszenzlampen-Beleuchtung

Das Schweizerische Beleuchtungskomitee (SBK) hat 1953 eine besondere Fachgruppe «Licht und Sehen» gebildet, deren nächste Aufgabe es ist, die Erscheinungen und Beobachtungen subjektiver Art zu bearbeiten, die mit der Verwendung von Fluoreszenzlicht zusammenhängen.

Herr E. Bitterli, Eidg. Fabrikinspektor des III. Kreises, Vorsitzender der Fachgruppe «Licht und Sehen», wurde als Sammelstelle für solche Beobachtungen bezeichnet<sup>1)</sup>. Interessenten werden gebeten, Unzulänglichkeiten, Klagen und Beschwerden über diese Beleuchtungsart, sowie Beobachtungen hygienischer und physiologischer Natur zu sammeln und dem Sekretariat des SBK, zu Handen der Fachgruppe «Licht und Sehen», bekanntzugeben. Die gleiche Bitte ergeht an die lichttechnischen Firmen, den Schweizerischen Lichttechniker-Verband, den Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, die Elektrizitätswerke, die Eidg. Fabrikinspektorate, den Arbeitsarzt und einige Augenkliniken. Auch brauchbare Literaturangaben sind erwünscht.

Es sei darauf hingewiesen, dass das Augenmerk in erster Linie auf bereits bekannte und vielleicht auch immer wieder auftretende Erscheinungen gerichtet werden und man mit Mitteilungen nicht zuwarten sollte, bis ein besonderer Fall auftritt.

Die am häufigsten vorkommenden Klagen über Kopfschmerzen, Müdigkeit und Flimmern vor den Augen beruhen vermutlich auf störender Leuchtdichte und Leuchtdichtekontrasten und sind somit ein Bleidungsproblem, vielleicht zusätzlich auch ein solches der Lichtfarbe. Verstummen insbesondere in Neuanlagen die anfänglichen Klagen, dann handelt es sich wohl eher um Gewöhnung.

Um die Arbeit zu erleichtern und die Mitteilungen zum vornehmerein nach gewissen Fragenkategorien zu ordnen, werden Interessenten gebeten, die Meldungen wenn immer möglich auf Grund des Schemas abzufassen, das im Bull. SEV 1953, Nr. 6, S. 287, erschienen ist. Wir danken allen jenen, die uns über ihre Beobachtungen berichten, schon jetzt für ihre Bemühungen.

**Sekretariat des SBK**

<sup>1)</sup> Adresse: Utoquai 37, Zürich 8.

## Literatur — Bibliographie

**Ausgewählte Aufgaben und Probleme aus der Experimentalphysik.** Eine Einführung in die exakte Behandlung physikalischer Fragestellungen. Zugleich 3. verm. Aufl. der Ergänzungen zur Experimentalphysik. Von H. Greinacher. Wien, Springer, 1953; 8°, VIII, 265 S., 117 Fig. — Preis: brosch. Fr. 14.80.

Die dritte, wesentlich vermehrte Auflage des vorliegenden Buches enthält gegen 100 je in sich geschlossenen behandelte physikalische Fragestellungen. Die Auswahl ist dabei recht vielgestaltig: Es sind sowohl theoretisch grundsätzliche Probleme, als auch technisch bedeutsame Fragestellungen erörtert. Daneben finden sich mehrere Aufgaben, die mehr

vom Standpunkt des «physikalischen Denksportes» aus von Interesse sind.

Besonders wertvoll ist die durchwegs pädagogisch geschickte Art der Behandlung: Jedes Problem wird durch eine knappe grundlegende Erörterung eingeführt und — an eine klare Fragestellung anknüpfend — mit mathematisch einfachen Mitteln, aber doch sauber, durchgerechnet. Dabei werden die formelmässigen Entwicklungen ständig physikalisch gedeutet und durchdrungen, woraus ein wirkliches Verstehen der Probleme entspringt. Mit den zahlreichen eingestreuten Anregungen und Aufgaben richtet sich das Buch somit an jeden, der in die selbständige Behandlung physikalischer Fragen ernsthaft eindringen will.

*A. Brändli*

621.317.081

Nr. 11 050

L'électricité selon le système Giorgi rationalisé. Par P. Cornelius. Trad. et adapt. par A. Fouillé et M. Denis-Papin. Paris, Dunod, 1953; 8°, XIX, 116 p., fig., tab., frontisp. — Prix: broché fr. f. 680.—.

Ce petit livre doit être considéré comme le bienvenu dans la littérature technique et scientifique française. La traduction et l'adaptation sont dues à MM. A. Fouillé et Denis-Papin qui ont fait un travail très soigné. On doit les en remercier car l'utilité de cet ouvrage est incontestable, étant donné qu'il comble une lacune. Il n'est pas facile pour tout le monde de s'adapter à un nouveau système d'unités. Or, après les travaux et les décisions de la CEI, il n'est pas exagéré de dire qu'on n'a plus le droit d'ignorer le système d'unités Giorgi ou MKSA.

Le nouveau système doit naturellement être tout d'abord adopté et assimilé par ceux qui enseignent la théorie et la pratique de l'électricité. Ce livre leur est précisément destiné en premier lieu car il offre une méthode d'enseignement intéressante. Ce ne sera sans doute pas une révélation pour

tous les professeurs car beaucoup de ces derniers, qui enseignent avec le système Giorgi, ont déjà adopté d'eux-mêmes un chemin analogue. Par contre, tout électrotechnicien ou physicien qui hésiterait encore à utiliser le nouveau système trouvera certainement son profit à lire ce livre.

Cet ouvrage gardera d'ailleurs toujours son utilité en ce sens qu'on peut le considérer comme un aide-mémoire agréable. En effet, le premier chapitre traite les lois purément électriques, avec les notions de conductance, de capacité et d'inductance. La loi d'ohm, les définitions fondamentales sont revues et nous conduisent aux équations de Maxwell. Le deuxième chapitre traite des forces dans les champs électriques et magnétiques. Le troisième chapitre concerne le choix du système d'unités et parle de la rationalisation et de la méthode d'enseignement. Le quatrième chapitre donne des exemples d'application et traite diverses questions intéressantes. Enfin un dernier chapitre, très utile, est consacré uniquement à des tableaux donnant la comparaison des unités et des formules dans les différents systèmes.

H. Poisat

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV

### Verwendung von thermoplastisierten Kabeln für unterirdische Leitungen

(Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat)

Das eidg. Starkstrominspektorat ist schon wiederholt angefragt worden, ob korrosionsfeste Niederspannungskabel mit Kunststoffisolation (Typ Tdc oder Tdcv) im Erdboden verlegt werden dürfen, auch wenn sie keinen Metallmantel besitzen. Bisher wurden Tdc- und Tdcv-Thermoplastkabel im Erdboden nur zugelassen, wenn es sich um kurze, interne Verbindungsleitungen zwischen Wohnhaus und Scheune oder dgl. handelte, d. h. um Anlagen, die mehr den Charakter einer Hausinstallation besitzen. Dabei wurde aber die Bedingung gestellt, dass die nicht metallarmierten Thermoplastkabel im Erdboden vollständig in geschlossene Schutzrohre (Zementrohre von geringem Durchmesser oder galvanisierte Eisenrohre) eingezogen und so dem Zutritt von Nagetieren entzogen werden. Im Innern von Gebäuden sind nämlich schon Fälle aufgetreten, wo Thermoplastkabel von Hausinstallationsleitungen durch Mäuse und Ratten zernagt wurden, wenn sie an Orten verlegt waren, wo die Tiere leichten Zugang finden, wie z. B. auf oder nahe der Oberfläche von Balken, die auf ihrer Oberseite von den Tieren begangen werden konnten. Chemische Beschädigungen der Thermoplastkabel sind dagegen auch im Erdboden nicht zu befürchten, da sie korrosionsfest sind.

Vor kurzem wurde nun das Starkstrominspektorat erucht, zu entscheiden, ob Thermoplastkabel auch für unterirdische Zuleitungen zu Strassenlampenkandelabern zugelassen seien. Bei der Beurteilung dieser Frage zogen wir in Betracht, dass Art. 116 der bundesrätlichen Starkstromverordnung (StV) für Niederspannungskabel mit einer Betriebsspannung von höchstens 250 V gegen Erde, die mit einem Überstromschutz bis zu einer Nennstromstärke von 25 A versehen sind, weniger strenge Bestimmungen festlegt, als für Kabel höherer Spannung und für Speisekabel geringerer Spannung, aber mit stärker bemessinem Überstromschutz. Nach dem Wortlaut von Art. 116 der StV benötigen Strassenlampenkabel, die in der Regel durch Sicherungen oder automatische Schalter für nicht mehr als 25 A Nennstrom geschützt sind, keinen besonderen Kabelschutz aus Eisen, Kabelsteinen oder dgl.; gemäss allgemeiner Praxis wird indessen auch bei solchen Kabeln ein mechanischer Schutz in Form eines Decksteines verwendet. Für alle Papier- und Gummibeleidkabel ist sodann in Art. 114 der StV ein nahtloser Bleimantel vorgeschrieben, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabelinnere zu verhindern. Bei Thermo-

plastkabeln ist ein besonderer Korrosionsschutz nicht nötig, da der Thermoplastmantel selbst korrosionsfest und wasserundurchlässig ist. Das Starkstrominspektorat ist daher der Auffassung, dass für Sonderfälle, wie z. B. bei der Modernisierung von Strassenbeleuchtungen mit Kandelabern und unterirdischen Speiseleitungen, wo der Überstromschutz auf 25 A Nennstrom beschränkt bleibt, Thermoplastkabel der Typen Tdc und Tdcv auf Zusehen hin verlegt werden dürfen. Dabei sollen aber die Kabel im Erdboden dem Zutritt von Nagetieren entzogen sein; zu diesem Zweck sind sie in Zementrohre von geringem Durchmesser oder geschlossene galvanisierte Eisenrohre einzuziehen. Die Rohrverbindungen brauchen allerdings nicht feuchtigkeitsdicht zu sein, sondern dürfen nur keine Schlupfföffnungen aufweisen; es ist jedoch zweckmäßig, wenn an den tiefsten Punkten der Rohrleitung dafür gesorgt wird, dass allfälliges eingedrungenes Wasser wieder herausfließen kann.

Für die Abzweigungen von unterirdischen Thermoplastkabeln eignen sich Nass-Verbindungsdozen aus verzinktem Metall (sog. Untertagsausführung), die mit zwei Tropfen als solche gekennzeichnet sind. Es empfiehlt sich aber, die Verbindungsdozen nicht im Erdboden, sondern über diesem, z. B. innerhalb der Kandelaber anzuordnen. Wegleitend ist dabei u. a. der Umstand, dass die Schutzrohre das Thermoplastkabel bis über den Erdboden hinaus einhüllen müssen, und zwar bis auf eine Höhe, wo damit gerechnet werden darf, dass Nagetieren der Zutritt verunmöglich ist.

Über das Verhalten der Thermoplastkabel während einer grösseren Zahl von Jahren liegen noch keine zuverlässigen Erfahrungen vor. Wenn das Starkstrominspektorat sich einverstanden erklärt, dass unter gewissen Bedingungen Versuchsanlagen ausgeführt werden dürfen, so möchte es die Möglichkeit schaffen, im Laufe der Jahre genauere Anhaltspunkte über das Verhalten von Thermoplastkabeln im Erdboden zu sammeln. Hiefür ist es jedoch nötig, solche Anlagen in gewissen Zeitzintervallen zu kontrollieren, z. B. durch Öffnen des Kabelgrabens, und über den Zustand Aufzeichnungen zu führen. Immerhin empfehlen wir die Anwendung von thermoplastisierten Kabeln ohne Metallumhüllung vorerst auf interne Verbindungsleitungen zwischen einzelnen zusammenhängenden Gebäuden und auf Strassenbeleuchtungskabel zu beschränken. Für eigentliche Leistungsübertragungen der Niederspannungsverteilernetze sollen dagegen weiterhin die bisher üblichen Bleikabel verlegt werden. Dies schliesst allerdings den Ersatz der Papier- oder Gummisolierung durch Thermoplaste nicht aus, sofern die Kabel mit einem nahtlosen Bleimantel umprest werden.

Sb.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen



**B.** Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosens, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

#### Für isolierte Leiter

##### Steckkontakte

Ab 15. Dezember 1953.

**Tschudin & Heid A.-G., Basel.**

Fabrikmarke:



Wandsteckdosen.

Verwendung: Aufputz, in nassen Räumen.

Ausführung: Sockel aus Steatit, Gehäuse aus schwarzem Isolierpreßstoff.

Nr. 0154 N: 3 P + E, 15 A 500 V, Typ 8,  
Normblatt SNV 24520.

**Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.**

Vertretung der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Erlangen.

Fabrikmarke:



Stecker.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus braunem oder weissem Isolierpreßstoff.

Nr. St 6 b oder w: zweipolig, 10 A 250 V,  
Typ 1 (Normblatt SNV 24505).

Ab 1. Januar 1954.

**S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossionay-Gare.**

Fabrikmarke:



Stecker für 10 A 250 V.

Verwendung: in feuchten Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus Thermoplast mit Anschluss-schnur Td  $3 \times 0,75$  mm $^2$  oder  $3 \times 1$  mm $^2$  untrennbar verbunden.

Nr. 509/14 T: 2 P + E, Typ 2, Normblatt SNV 24507 (alt).

##### Apparatesteckkontakte

Ab 1. Januar 1954.

**S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossionay-Gare.**

Fabrikmarke:



Apparatesteckdosen.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus Thermoplast, mit Anschluss-schnur Td  $3 \times 0,75$  mm $^2$ , untrennbar verbunden.

Nr. 549 T: 2 P + E, 6 A 250 V, Normblatt SNV 24549.

##### Lampenfassungen

Ab 1. Januar 1954.

**Interwatt A.-G., Zürich.**

Vertretung der Firma NORKA, Norddeutsche Kunststoff G. m. b. H., Hamburg.

Fabrikmarke:



Fluoreszenzlampenfassungen.

Verwendung: in nassen Räumen.

Ausführung: für Fluoreszenzlampen mit Zweistiftsockel (13 mm Stiftabstand). Sockel aus Steatit, Gehäuse aus Isolierpreßstoff.

Nr. 1508: ohne Befestigungsfüsse

Nr. 1510: ohne Befestigungsfüsse, für 51-mm-Schutzrohr.

Nr. 1520: mit Befestigungsfüßen

Nr. 1522: mit Befestigungsfüßen, für 51-mm-Schutzrohr.

##### Verbindungsdosens

Ab 1. Januar 1954.

**Felag, Fabrik elektr. Apparate, Schaub & Co., Gelterkinden.**

Fabrikmarke:



Verbindungsdosens für 500 V, 2,5 mm $^2$ .

Verwendung: Aufputzmontage in nassen Räumen.

Ausführung: Sockel aus Steatit, Gehäuse aus braunem Isolierpreßstoff.

Nr. 2540: mit 3 Anschlussklemmen.

Nr. 2541: mit 4 Anschlussklemmen.

##### Isolierte Leiter

Ab 1. Januar 1954.

**P. M. Scheidegger S. à r. l., Bern.**

Vertretung der Firma G. Bouchery S. A., Paris.

Firmenkennfaden: blau-gelb, zwei parallele Fäden.

Hochspannungskabel für Leuchtröhrenanlagen, zulässig bis zu einer max. Leerlaufspannung von 10 kV Typ TvH 7 mm, Litze 1,5 mm $^2$  Kupferquerschnitt, mit zweischichtiger Aderisolierung (Polyäthylen-Polyvinylchlorid) und gerilltem Zinkblechmantel.

##### Kleintransformatoren

Ab 15. Januar 1954.

**H. Leuenberger, Oberglatt.**

Fabrikmarke:



Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Ausführung: Vorschaltgeräte ohne Temperatursicherung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Geräte mit 2 Blechwinkeln zum Festschrauben oder mit Grundplatte aus Isolierpreßstoff. Beide Ausführungsarten ohne Deckel, nur für Einbau in geschlossene Blechmaturen.

Lampenleistung: 2 x 14 W.

Spannung: 220 V 50 Hz.

### III. Radioschutzzeichen des SEV



Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV», [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 1. Januar 1954.

**Wärme-Apparate A.-G., Rüschlikon.**

Fabrikmarke:



Heizkissen CONFORTA.

Volt 220. Watt 60.

**IV. Prüfberichte**

[siehe Bull. SEV Bd. 29 (1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2310.****Gegenstand:** **Kondensator**

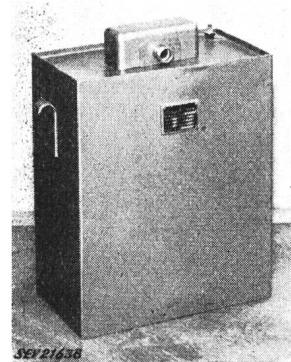
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28764 vom 2. Dezember 1953.

Auftraggeber: Walter O. Frei, Ing., Oberengstringen.

**Aufschriften:***Lepper*

Honnef-Rh.

Kondensator-Type KC 525/30  
Blindleistg. 30 kVA Kapaz. 346  $\mu$  F  
Frequenz 50 Hz Prüfsp. 1575 V  
Schaltung  $\Delta$  Nennspg. 525 V  
Fabrik-Nr. 05533000  
Made in Germany

**Beschreibung:**

Kondensator zur Kompensation der Blindleistung in 500-V-Drehstromnetzen gemäss Abbildung. Dicht verschweißtes Gehäuse aus Eisenblech, Dimensionen 230×410×495 mm. Keramische Durchführungen mit Anschlussbolzen und Erdungsklemme unter verschraubtem Klemmendeckel. Gewicht 76 kg.

Der Kondensator entspricht den «Regeln für grosse Wechselstrom-Kondensatoren» (SEV-Publ. Nr. 187).

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2311.**

(Ersetzt P. Nr. 1350.)

**Gegenstand:****1 explosionssichere Deckenarmatur**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29058 vom 2. Dezember 1953.

Auftraggeber: Bronzewarenfabrik A.G., Turgi.

**Aufschriften:**

auf dem Reflektor:

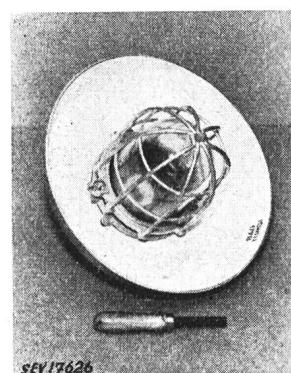
BAG Turgi

auf dem Schutzglas:

Sch Ex 200 W Zgr A-B

auf dem Gusskörper:

BAG Turgi Nr. 151217 Ex. Mod. 24500

**Beschreibung:**

Explosionssichere Deckenarmatur für Glühlampen mit Schutzglas und Schutzzitter gemäss Zeichnung Nr. 151217 der BAG. Ausführung mit und ohne Reflektor.

Die Armatur entspricht der Bauart erhöhte Sicherheit im Sinne des Entwurfes der Vorschriften für explosionsgeschütztes elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate des FK 31 des CES. Verwendung: In explosionsgefährlichen Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2312.****Gegenstand:** **Kühlschrank**

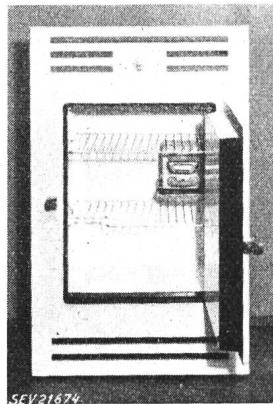
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29087 vom 3. Dezember 1953.

Auftraggeber: Erwin Egloff, Möbelwerkstätte, Toffen (BE).

**Aufschriften:**

EGLOFF-EIS

auf dem Kocher:

HAMMERLE Wigoltingen  
Nr. 1077 Volt 220 Watt 150 NH 3**Beschreibung:**

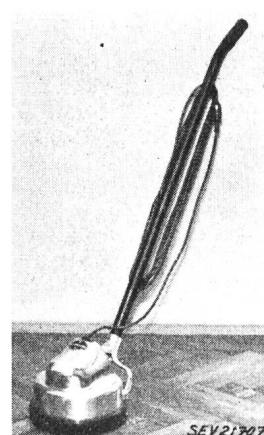
Einbau-Kühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptions-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit Eisenschublade oben rechts im Kühlraum. Kocher im Blechgehäuse eingebaut. Verstellbarer Regler mit Ausschaltstellung. Dreiaadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, an einer Verbindungsdoose angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 510 × 385 × 290 mm, Einbaumasse 795 × 530 × 520 mm, Frontmasse 920 × 570 mm. Nutzinhalt 53 dm<sup>3</sup>. Gewicht 40 kg.

Der Kühlschrank wird auch als freistehendes Modell mit gleichem elektrischem Teil geliefert. Der Kühlschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

**P. Nr. 2313.****Gegenstand:****Blocher**SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28874,  
vom 28. Dezember 1953.Auftraggeber: TORNADO A.G., Hardstrasse 36,  
Basel.**Aufschriften:**

TORNADO  
Tornado S. A. Bâle Suisse  
No. 2001 5307 220 Volt 280 Watt 

Der Bericht gilt für normale Spannungen zwischen 110 und 250 V.

**Beschreibung:**

Blocher gemäss Abbildung. Flache Bürste, angetrieben durch ventilierten Einphasen-Seriemotor. Gehäuse aus Leichtmetall, Führungsstange aus Stahlrohr, Handgriff mit Gummi überzogen. Motoreisen und Führungsstange vom Gehäuse isoliert. Apparatestecker, Kondensatoren und Glühlämpchen am Motor angebaut. Zweiaadrige Zuleitung mit Stecker, Apparatesteckdose und Schnurschalter.

Der Blocher wurde auf die Sicherheit des elektrischen Teils, die Radiostörung sowie auf seine sachliche Eignung geprüft und gutgeheissen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2314.****Gegenstand:** **Lab- und Milchgärprobekocher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28771a vom 1. Dezember 1953.

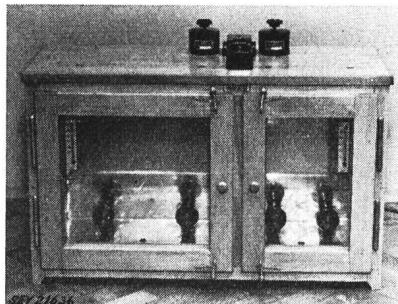
Auftraggeber: Fr. Winkler, Spezialhaus für Käse- und Molkereiartikel, Konolfingen.

**Aufschriften:**

Fr. WINKLER  
Käserei - Artikel  
Konolfingen  
V 220 W 2 x 120

**Beschreibung:**

Lab- und Milchgärprobeschrank gemäss Abbildung, aus Holz, mit 2 getrennten Abteilen. Wände innen mit Aluminiumblech verkleidet. Als Heizelemente dienen vier 60-W-



Glühlampen. Voneinander unabhängige Regulierung der Temperatur in beiden Abteilen durch verstellbare Temperaturregler. Schalter zum Ein- und Ausschalten je eines Lampenpaars, Verbindungsdoose sowie Temperaturregler oben auf dem Schrank. Zuleitung dreiadrige verstärkte Apparateschnur, fest angeschlossen.

Der Lab- und Milchgärprobeschrank hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

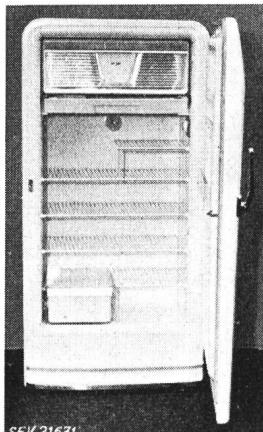
Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2315.****Gegenstand: Fünf Kühlschränke**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29055 vom 3. Dezember 1953.  
Auftraggeber: Frigidaire, Applications Electriques S. A., Genève.

**Aufschriften:**

F R I G I D A I R E  
Made only by General Motors  
Frigidaire, Applications Electriques SA., Genève  
220 V 50~ 110 W Freon 12  
Typ SS - 61, SS - 77H, SS - 86, SS - 97, SS - 114



Kühlung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Nutzinhalt und Gewicht: SS - 61 175 dm<sup>3</sup>, 89 kg; SS - 77H 218 dm<sup>3</sup>, 100 kg; SS - 86 233 dm<sup>3</sup>, 113 kg; SS - 97 260 dm<sup>3</sup>, 116 kg; SS - 114 310 dm<sup>3</sup>, 144 kg.

Die Kühlschränke entsprechen den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

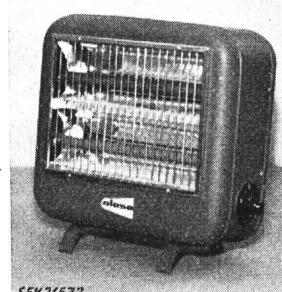
Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2316.****Gegenstand: 1 Heizstrahler**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29036 vom 3. Dezember 1953.  
Auftraggeber: Käsermann & Spérisen, Aebistrasse 75, Biel.

**Aufschriften:**

Biel «OLOSA» Biel  
V 220 W 1200 No. 26453

**Beschreibung:**

Heizstrahler gemäss Abbildung. Widerstandswendel auf zwei Keramikstäbe gewickelt. Hinter jedem Heizelement befindet sich ein Reflektor aus Leichtmetallblech. Gehäuse aus Blech. Handgriff aus Rund-eisen, mit Thermoplastschlauch überzogen. Drehschalter ermöglicht Betrieb des Strahlers mit 3 Heizstufen. Versenkter Apparatesecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Heizstrahler hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

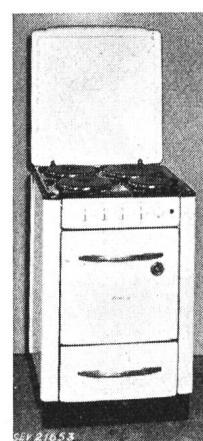
Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2317.****Gegenstand: Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29130 vom 4. Dezember 1953.  
Auftraggeber: H. Beck, Thaleggstrasse 9, Adliswil.

**Aufschriften:**

Nur für Wechselstrom  
FGR 380 W 7800 W

**Beschreibung:**

Kochherd «Fulgora» gemäss Abbildung, mit vier Kochstellen, Backofen, unbeheizter Schublade, Deckel und zwei auf der Abbildung fehlenden Abstellplatten. Herd mit fester Schale. Kochplatten von 145, 180 und 220 mm Durchmesser mit rostfreiem Rand, fest montiert. Heizkörper für Ober- und Unterhitze außerhalb des Backraumes angeordnet. Gemeinsame Regulierung derselben durch einen Temperaturregler. Signallampe eingebaut. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden. Handgriffe von den übrigen Metallteilen isoliert. Der Herd wird auch unter dem Namen «Fulgor» und «Fulgoretta», ohne Schublade und Sockel, in den Handel gebracht.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2318.****Gegenstand: Wärmeplatte**

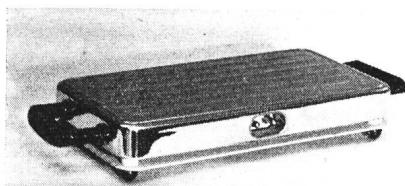
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29037 vom 4. Dezember 1953.  
Auftraggeber: Käsermann & Spérisen, Aebistrasse 75, Biel.

**Aufschriften:**

Volt 220 Watt 500  
No. 29762 Type PTW

**Beschreibung:**

Wärmeplatte gemäss Abbildung. Heizwiderstand in Masse eingebettet. Verchromtes Gehäuse von  $30 \times 170 \times 300$  mm Abmessung. Strahlungszwischenblech in 8 mm Abstand auf der Unterseite. In Serie zum Heizwiderstand ist ein Tem-



SEV21673

peraturregler geschaltet. Füsse und Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Versenkter Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung. Gewicht 4,2 kg.

Die Wärmeplatte hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

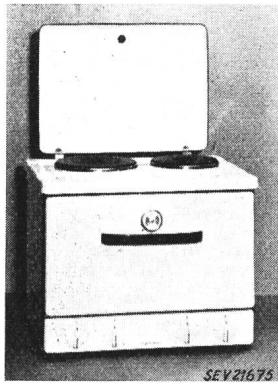
**P. Nr. 2319.****Gegenstand: Kleinkochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28244b vom 4. Dezember 1953.

Auftraggeber: Ed. Hildebrand, Ing., Bäckerstrasse 40, Zürich.

**Aufschriften:**

Küppersbusch  
Elektroherd  
F. Küppersbusch & Söhne A.-G.  
Gelsenkirchen  
380 Volt 3,7 kW  
Bauart 4003/2 Fabrik Nr. 3/20101

**P. Nr. 2320.****Gegenstand: Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28895  
vom 10. Dezember 1953.

Auftraggeber: F. Knobel & Co., Ennenda (GL).

**Aufschriften:**

— KNOBEL (K) ENNENDA —



U<sub>1</sub>: 220 V 50 Hz I<sub>1</sub>: 0,42 A  
überkompensiert F. Nr. 236121  
Leuchtstofflampe 40 Watt

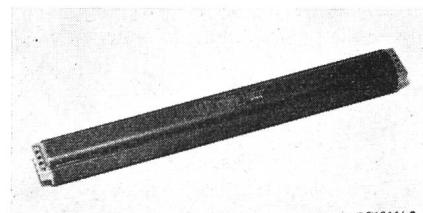
**auf dem Seriekondensator:**

— KNOBEL (K) ENNENDA —

3850 885 9.53  
3,7  $\mu$ F  $\pm$  5 % Nr. 3924722  
Betriebsspannung 360 V 50 Hz  
Max. Umgebungstemperatur 60 °C  
Stossdurchschlagsspannung min. 3 kV

**Beschreibung:**

Überkompensiertes Vorschaltgerät für 40 W-Fluoreszenzlampen, mit Knobel-Thermostarter, gemäss Abbildung. Zwei-teilige, symmetrisch geschaltete Wicklung mit Seriekondensator. Störschutzkondensator vorhanden. Gehäuse 400 mm langes Profilrohr aus Eisen, an den Stirnseiten durch Pressstoffsockel mit eingebauten Klemmen abgeschlossen. Vorschaltgerät für feuchte Räume, nur für Einbau in Armaturen.



SEV21649

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Es entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung in feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

**P. Nr. 2321.****Gegenstand: Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28817  
vom 10. Dezember 1953.

Auftraggeber: F. Knobel & Co., Ennenda (GL).

**Aufschriften:**

— KNOBEL (K) ENNENDA —



U<sub>1</sub>: 220 V 50 Hz I<sub>1</sub>: 0,42 A  
überkompensiert F. Nr. 235927  
Leuchtstofflampe 40 Watt

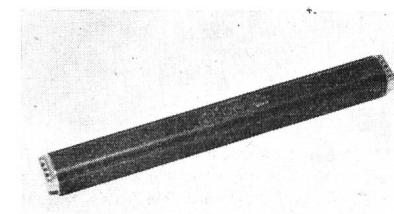
**auf dem Seriekondensator:**

— KNOBEL (K) ENNENDA —

38 60 888  
3,7  $\mu$ F  $\pm$  5 % Nr. 3924722  
Betriebsspannung 360 V 50 Hz  
Max. Umgebungstemperatur 60 °C  
Stossdurchschlagsspannung min. 3 kV

**Beschreibung:**

Überkompensiertes Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, für Verwendung mit Glimm-



SEV21648

starter. Zweiteilige, symmetrisch geschaltete Wicklung mit Seriekondensator und zusätzlicher Drosselpule zur Erhöhung des Vorheizstromes. Störschutzkondensator vorhanden. Ge-

häuse 400 mm langes Profilrohr aus Eisen, an den Stirnseiten durch Preßstoffsockel mit eingebauten Klemmen abgeschlossen. Vorschaltgerät für feuchte Räume, nur für Einbau in Armaturen.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in feuchten Räumen.

**Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.**

**P. Nr. 2322.**

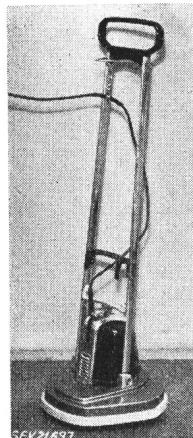
**Gegenstand:** **Blocher**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29140 vom 11. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Walter Jenny, Stauffacherstrasse 28, Zürich 4.

**Aufschriften:**

ERR E S  
  Type SZ 40 104 AP  
 220 V 1,6 A 350 W 50 Hz c/s  
 Made in Holland Importe de Holland  
 Radioschutzzeichen SEV Signe Antiparasite de l'ASE



**Beschreibung:**

Blocher gemäss Abbildung. Drei flache Bürsten, angetrieben durch ventilierten Einphasen-Seriemotor. Motor-eisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Gehäuse-Oberteil und Handgriff aus Isolierpreßstoff. Fußschalter und Glühlampe eingebaut. Zuleitung zweidrige Gummiauerschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen. Apparat mit doppelter Isolation.

Der Blocher hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2323.**

**Gegenstand:** **Fahrbarer Elektromotor**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29089 vom 14. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Willy Meier-Kyburz, Elektromechanische Werkstätte, Niedergösgen.

**Aufschriften:**

auf dem Firmaschild:

Willy Meier-Kyburz Elektromech. Werkstätte  
 Niedergösgen

auf dem Motor:

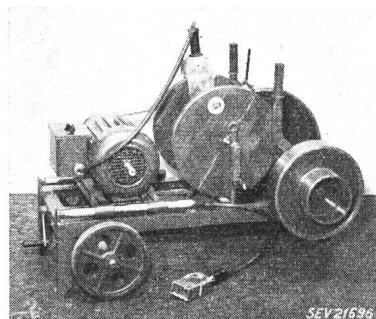
Adam Baumüller GmbH Marktredwitz	Marktredwitz
Fabrik für Elektrotechnik	
Typ DB 438	Nr. 177183
V 380/660	Upm 1450
A 9,1/5,25	~ 50
kW 4	PS 5,5
	cos φ 0,81

**Beschreibung:**

Gekapselter Drehstrom-Kurzschlussanker motor mit angebautem  $\wedge$ - $\triangle$ -Motorschutzschalter. Fabrikat Spälti Söhne, Zürich, mit Riemengetriebe und Kabeltrommel auf fahrbarem Gestell gemäss Abbildung. Zuleitung verstärkte Doppelschlauchschnur mit Industriestecker. Steckkontakt an der Kabeltrommel für Drehrichtungswechsel.

Der Prüfbericht gilt für Motoren gleicher Bauart: vierpolig von 1,25 bis 6 kW und zweipolig von 1,1 bis 5,5 kW.

Motor und Zubehör haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Der Motor entspricht den



SEV 21696

«Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 188 d). Verwendung: im Freien.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2324.**

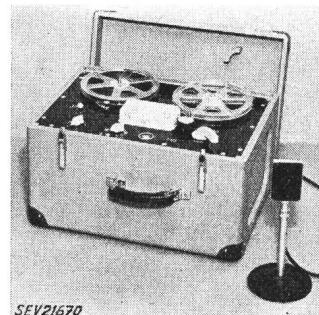
**Gegenstand:** **Tonbandgerät**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28595a vom 7. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Scintilla A.-G., Solothurn.

**Aufschriften:**

ESTOPHON  
 Scintilla AG, Solothurn  
 Scintilla SA, Soleure Suisse  
 Made in Switzerland  
 220 V 50 Hz 130 W  
 2 J 216



**Beschreibung:**

Apparat gemäss Abbildung, zur Aufnahme von direkt oder telephonisch übermittelten Gesprächen oder Musik auf magnetisierbarem Plasticband und zur Wiedergabe derselben. Verstärker mit eingebautem Lautsprecher und Aussteuerungsanzeiger. Röhrengenerator zum Löschen der Aufnahmen. Netztransformator mit getrennten Wicklungen.

Zwei Kleinsicherungen zum Schutz gegen Überlastungen. Einphasen-Kurzschlussanker motor für den Antrieb der Plasticbandrollen. Tonkopf für Aufnahme und Wiedergabe. Tischmikrofon. Netzanschluss durch Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker und Apparatestesteckdose. Holzgehäuse mit wegnahmbarem Deckel.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

**P. Nr. 2325.**

**Gegenstand:** **Staubsauger**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28964 vom 7. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Mathias Schönenberger, Jupiterstrasse 41, Zürich.

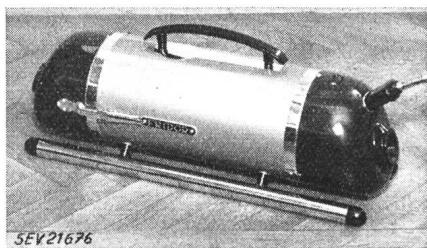
**Aufschriften:**

FRIDOR  
 Type Comfort  
 No. F 9011 220 V 300 W 

**Beschreibung:**

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen gegen berührbare Metallteile isoliert. Traggriff aus Isoliermaterial. Apparat mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mund-

stückchen zum Saugen und Blasen verwendbar. Kipphenschalter und Apparatestecker eingebaut. Zuleitung Doppel-schlauchschnur mit Stecker und Apparatesteckdose.



Der Staubsauger entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Ra-dioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2326.**

**Gegenstand: Kochherd**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28965 vom 8. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Le Rêve S.A., Fabrique de Fourneaux et Emaillerie, Genève.

**Aufschriften:**

*Le Rêve*

Volt 3/380 ~  
L. No. 903/4

T

Watts 7300  
F. No. 81446



**Beschreibung:**

Kochherd gemäss Abbildung, mit drei Kochstellen und Backofen. Herd mit fester Schale. Kochplatten von 180 (2 Stück) und 220 mm Durchmesser, mit rostfreiem Rand, fest montiert. Heizkörper für Ober- und Unterhitze außerhalb des Backraumes angeordnet. Gemeinsame Regulierung derselben durch einen Temperaturregler. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden. Handgriffe aus Isoliermaterial.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2327.**

**Gegenstand: Ölfeuerungsschaltapparate**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28851 vom 12. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Werner Kuster A.-G., Elisabethenstrasse 23, Basel.

**Bezeichnung:**

Typ CBK-A: Ölfeuerungsschaltapparat für unterbrochene Zündung.

Typ CBK-C: Ölfeuerungsapparat für Dauerzündung.

**Aufschriften:**

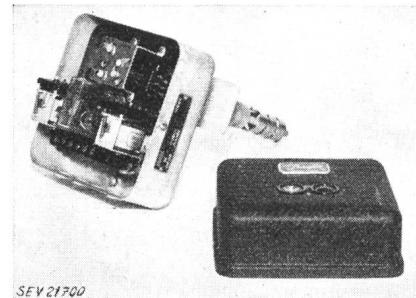
*Danfoss* NORDBORG **D**

CONTROL BOX TYPE CBK-A (C) NO... APP. NO...  
STYRESPAENDING PILOT VOLTAGE 380 V A.C. 50~  
MOTOR RELAY MAX. 440 V 4 AMP. A.C.  
DANFOSS NORDBORG DENMARK

**Beschreibung:**

Ölfeuerungsschaltapparate gemäss Abbildung, mit Flammenwächter-Thermostat kombiniert. Im Blechgehäuse befin-

den sich auf einer Grundplatte aus Isolierpreßstoff zwei Klappankerrelais, ein thermischer Sicherheitsschalter, eine Signallampe und verschiedene vom Flammenwächter-Thermostat gesteuerte Hilfskontakte. Im Gehäuse ist eine Erdungsschraube angebracht.



Die Ölfeuerungsapparate haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltvorschriften (Publ. Nr. 119) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2328.**

**Gegenstand: Waschmaschine**

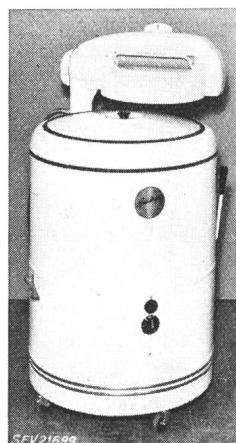
**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29207 vom 12. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Willy Blättler, Waschmaschinen, Cham.

**Aufschriften:**

BLÄTTLER'S  
Automatic  
Waschmaschinen

Blättler  
Type 532  
Motor  
Heizung  
Cham  
Nr. 371  
Volt 220 W 350 Hz 50  
Volt 3 x 380 kW 5,5



**Beschreibung:**

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung und Pumpe. Emaillierter Wäschebehälter mit Waschvorrichtung, welche Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Antrieb durch ventilirten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Heizstäbe unten im Wäschebehälter. Auf der Maschine ist eine Mange mit Gummiwalzen schwenkbar angeordnet. Schalter für Heizung und Motor sowie Signallampe eingebaut. Fünfadrige Zuleitung (3 P + N + E) fest angeschlossen. Handgriffe isoliert.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

**P. Nr. 2329.**

**Heizkissen**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28907 vom 17. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Wärme-Apparate A.-G., Nidelbadstrasse 12, Rüschlikon.

**Aufschriften:**



Volts 220 Watts 60 F. No. 13894

**Beschreibung:**

Heizkissen von 29 x 40 cm Grösse. Heizschnur, bestehend aus Widerstandsdrähten, der auf Asbestschnur gewickelt und

mit Asbest umspommen ist, auf die Aussenseite zweier aufeinanderliegender Tücher genäht. Darüber je eine Hülle aus einseitig imprägniertem Baumwollstoff und Flanell. Zwei Temperaturregler auf allen Stufen eingeschaltet. Netzan schluss durch Rundschnur mit Stecker und Regulierschalter.

Das Heizkissen entspricht den «Vorschriften für elektrische Heizkissen» (Publ. Nr. 127) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2330.**

**Gegenstand:** **Kochherd**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29180/I vom 21. Dezember 1953.  
**Auftraggeber:** Bruwa A.G., Welschenrohr (SO).

**Aufschriften:**

**Bruwa**  
Bruwa A.G. Welschenrohr  
Elektrotherm. Apparatebau  
V 380 W 7400 No. 1457



herde» (Publ. Nr. 126).

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2331.**

**Gegenstand:** **Waschmaschine**

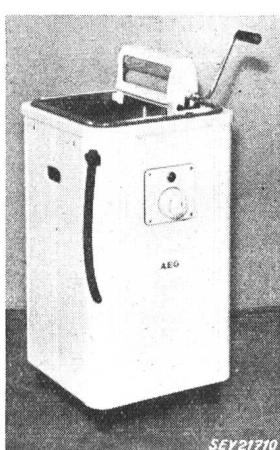
**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29277 vom 22. Dezember 1953.  
**Auftraggeber:** Elektron A.G., Seestrasse 31, Zürich.

**Aufschriften:**

**AEG**

(auch NOVEL & ELAN)  
Pl. Nr. 247593 F. Nr. 015186

3300 W 3 P + N + E 2 P + N + E  
Heizg. 3000 W 380 V Ds/Ws  
Motor 300 W 220 V AB 40 % ED 50 Hz  
Vor Inbetriebnahme Heizung am Klemmbrett  
auf die vorhandene Netzart schalten.



**Beschreibung:**

Waschmaschine mit Heizung, gemäss Abbildung. Wäschebehälter aus rostfreiem Stahl. Heizstäbe unten in demselben. Mit Rippen versehene Scheibe am Boden des Wäschebehälters setzt das Waschwas ser und damit auch die Wäsche in Bewegung. Antrieb durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Schalter für Motor und Heizung sowie Signallampe eingebaut. Zuleitung Gummiaderschnur (3 P + N + E), fest angeschlossen. Menge für Handbetrieb versenkbare angeordnet. Gehäuse unten durch Blech abgeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende November 1956.

**P. Nr. 2332.**

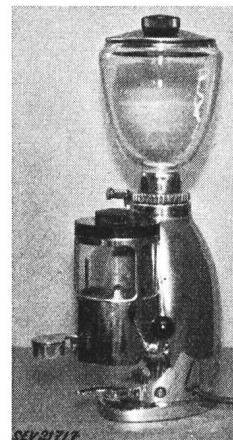
**Gegenstand:** **Kaffeemühle**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28283b vom 30. November 1953.

**Auftraggeber:** Choffat & Cie., Modern-City B, Lausanne.

**Aufschriften:**

Victoria Arduino  
Torino — Italia  
Via Bardonecchia 81  
V 3 x 380 W 160 50 ~



**Beschreibung:**

Kaffeemühle gemäss Abbildung, bestehend aus einem Drehstrom-Kurzschlussankermotor, der das Mahlwerk antreibt, und einer Dosiereinrichtung. Zuleitung vieradriger Doppelschlauchleiter mit 3 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Gehäuse aus vernickeltem Messingblech. Bedienungsgriffe aus Isolierpreßstoff.

Die Kaffeemühle hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2333.**

**Gegenstand:** **Glühlampe mit reflektierendem Belag**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29039a vom 11. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Novelectric A.G., Claridenstrasse 25, Zürich.

**Aufschriften:**

**Auf der Lampe:**

General Electric  
U. S. A.



150 W 115 V  
Projector SPOT

**Auf dem Fassungsmantel:** **Flexo**

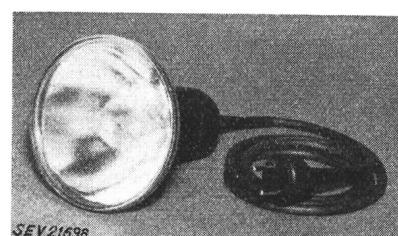
**Auf dem Stecker:**

FLEXO PATENT



**Beschreibung:**

Glühlampe mit spiegelndem Belag «Projector Spot» mit



«Flexo»-Anschlusskabel, gemäss Abbildung, zur Beleuchtung von Baumkronen, Fahnen, Schriften usw. Gummiaderschnur

mit Lampenfassung E 27 aus Gummi und zweipoligem Stecker zusammenvulkanisiert.

Die Lampe hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen und im Freien.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2334.**

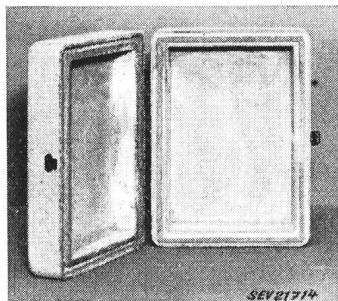
**Gegenstand: Sicherungskasten**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28751 b vom 28. Dezember 1953.

**Auftraggeber:** Bruno Winterhalter, Elektromaterial en gros, Rosenbergstrasse 34a, St. Gallen.

**Beschreibung:**

Sicherungskasten aus Holzzement, gemäss Abbildung. Aussere Abmessungen: 340 × 250 × 170 mm. Wandstärke ca.



25 mm. Innere Abmessungen: 290 × 200 × 130 mm. Deckel mit Scharnier befestigt.

Solche Sicherungskästen entsprechen den Hausinstallationsvorschriften. Verwendung: in feuergefährlichen Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1956.

**P. Nr. 2335.**

**Punktschweissgerät**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28264b vom 22. Dezember 1953.

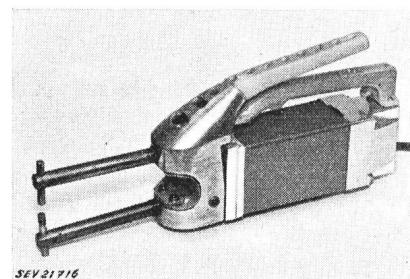
**Auftraggeber:** Interplastic S. à r. l., Baden.

**Aufschriften:**

S O U C A R  
C. Carrard Lausanne  
No. 1314 Type CEC 3 13 kVA  
Primaire 380 V 50 ~ Sec. à vide 3,1 V  
Durée d'enclenchement 5 %  
Interplastic Baden Suisse

**Beschreibung:**

Punktschweissgerät gemäss Abbildung. Transformator mit getrennten Wicklungen aus Kupferdraht bzw. Kupferband. Isolation: Glasfasern mit Silikonlack getränkt. Die Enden der Sekundärwicklung sind mit den Elektrodenhaltern verbunden und mit den isolierten Handgriffen als Zange ausge-



bildet. Elektrodenhalter verschiedener Länge einsetzbar. Einpoliger Druckkontakt im Primärstromkreis eingebaut. Zuleitung dreidelige verstärkte Apparateschnur, fest angeschlossen.

Das Gerät hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

## Vereinsnachrichten

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen der Organe des SEV und VSE

### Totenliste

Am 12. August 1953 starb in Fribourg im Alter von 55 Jahren Dr. W. Graffunder, Privatdozent, Mitglied des SEV seit 1949. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 18. Oktober 1953 starb in Breitenbach (SO) im Alter von 69 Jahren Georg Gutmann, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1939. Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzliches Beileid.

### Drei Veteranen des SEV

Am 18. Februar 1954 wird Herr Dr. h. c. A. Nizzola sein 85. Altersjahr vollenden. Der Jubilar präsidierte den SEV von 1906 bis 1908 und wurde 1939 zum Ehrenmitglied ernannt. Er erwarb 1893 die Mitgliedschaft des SEV und gehört heute zu den ältesten Mitgliedern. Herr Dr. Nizzola ist Ehrenpräsident der Motor-Columbus A.G. und lebt in seinem Luganeser Heim. Wir beglückwünschen den Jubilar zu diesem seltenen Festtag und wünschen ihm weiterhin gute Gesundheit.

In Bern feierte alt Direktor E. Baumann, Ehrenmitglied des SEV, seinen 80. Geburtstag. Er trat im Jahre 1900 in den SEV ein und wurde 1940 zum Ehrenmitglied ernannt. Wir wünschen dem Jubilar Glück und Gesundheit.

Am 15. Februar 1954 begeht in Bern Dr. h. c. sc. techn. A. Muri, gewesener Direktor des Weltpostvereinsamtes, seinen

75. Geburtstag. Dr. Muri begann 1899 seine Laufbahn bei der Telegraphen- und Telephonverwaltung und rückte bis zum Generaldirektor der PTT auf. Sein grosses Verdienst ist die Verkabelung und Automatisierung des schweizerischen Telephonnetzes, sowie die Rationalisierung der Verwaltung. In Anerkennung seiner Leistungen verlieh ihm 1933 die ETH den Titel eines Ehrendoktors der technischen Wissenschaften und ernannte ihn 1944 der SEV zu seinem Ehrenmitglied. Seit Bestehen des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) ist Dr. Muri eines seiner prominenten Mitglieder. Der SEV ist dem grossen Förderer der Fernmeldetechnik zu besonderem Dank verpflichtet, den er bei Gelegenheit des hohen Geburtstages seinem gefeierten Ehrenmitglied auch an dieser Stelle zum Ausdruck bringen möchte.

### Verwaltungskommission des SEV und VSE

Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hielt am 17. Dezember 1953 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. h. c. F. Tank, Präsident des SEV, ihre 82. Sitzung ab. Nach einem Bericht über die Frage der Änderung von Art. 64 der Starkstromverordnung, die gegenwärtig von einer Spezialkommission bearbeitet wird, liess sie sich über den Stand der Bauarbeiten der 1. Bauetappe orientieren. Sodann nahm sie Kenntnis von einem neuen Projekt über den Weiterausbau der Vereinsliegenschaften, das zurzeit von der Baukommission des SEV und VSE eingehend studiert wird. Ferner nahm sie Berichte entgegen über die Tätigkeit der gemeinsamen Kommissionen des SEV und VSE und über den Geschäftsgang der Technischen Prüfanstalten. Aus der Zwischenbilanz darf geschlossen werden, dass die Rechnung

der Technischen Prüfanstalten auch im Jahre 1953 ein befriedigendes Ergebnis zeitigen wird.

Die Verwaltungskommission sprach sich über das Vorgehen bei Aufnahme und Entlassung von Mitgliedern aus und befasste sich ferner mit personellen Fragen und mit der Organisation der Institutionen des SEV und VSE. Einem im Einverständnis mit dem Vorstand vom neuen Präsidenten des VSE geäußerten Wunsche entgegenkommend, erklärte sich Prof. Tank bereit, das Präsidium der Verwaltungskommission des SEV und VSE und damit auch des Verwaltungsausschusses auch für das Jahr 1954 zu übernehmen, worauf dann wieder der vertragsgemäße jährliche Ablösungsturnus spielen würde.

### Baukommission des SEV und VSE

Die Baukommission des SEV und VSE hielt am 16. Dezember 1953 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. h. c. F. Tank, Präsident des SEV, ihre 10. Sitzung ab und nahm Kenntnis vom Stand der Bauarbeiten, die einen normalen Verlauf nehmen. Das Laboratoriums-Gebäude ist eingedeckt, und die Fenster sind eingesetzt. Auch der Ausbau der Heizungseinrichtungen ist soweit fortgeschritten, dass im Laufe des Monats Januar mit Heizen begonnen werden konnte. Die Kommission beschloss, einen zweiten Öltank einzubauen, um eine genügend grosse Ölreserve, besonders im Hinblick auf den Gesamtausbau der Vereinsliegenschaften, einzulagern zu können. Sodann nahm die Kommission Stellung zu einem neuen Projekt für den Weiterausbau der Vereinsliegenschaften. Das neue Bauprogramm sieht gegenüber dem ursprünglichen Gesamtprojekt verschiedene Vereinfachungen und damit verbundene Einsparungen in der Höhe von ca. Fr. 400 000.— vor. Diese neue Konzeption wird nun in ihren Details näher studiert.

### Leitsätze für Gebäudeblitzschutz

#### 2. Auflage

Die 2. Auflage der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz, Publ. Nr. 113 d des SEV ist soeben im Druck erschienen. In dieser Auflage wurde der 1952 in Kraft gesetzte Anhang II: «Metallene Behälter für gefährliche, insbesondere brennbare Flüssigkeiten und Gase», eingegliedert. Die Leitsätze können bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 4.— (für Mitglieder Fr. 3.—) bezogen werden.

### Nächste Kontrolleurprüfung

Die nächste Prüfung für Kontrolleure für elektrische Hausinstallationen findet voraussichtlich im April 1954 statt.

Interessenten wollen sich unter Hinweis auf Art. 4 des Reglementes über die Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen beim eidg. Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301 in Zürich 8, bis spätestens am 20. März 1954 anmelden.

Dieser Anmeldung sind beizufügen:

1 Leumundszeugnis  
1 vom Bewerber abgefasster Lebenslauf  
das Lehrabschlusszeugnis  
Arbeitsausweise

Zeit und Ort der Prüfung werden noch durch eine besondere Ausschreibung im Bulletin des SEV und im Bundesblatt bekanntgegeben. Reglemente können beim eidg. Starkstrominspektorat in Zürich zum Preise von Fr. —50 je Stück bezogen werden. Wir machen darauf aufmerksam, dass Kandidaten, die sich dieser Prüfung unterziehen wollen, gut vorbereitet sein müssen.

Eidg. Starkstrominspektorat  
Kontrolleurprüfungskommission

### Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmesser-systemen zur amtlichen Prüfung

Auf Grund des Artikels 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Artikel 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt:

1. Fabrikant: *Landis & Gyr A.-G., Zug*

 Zusatz zu:  
Induktionszähler mit einem messenden System,  
Typen CF3 und DF3, sowie CF30 und DF30.

2. Fabrikant: *Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel*

 Zusatz zu:  
Einphasen-Kunstharz-Spannungswandler,  
zweipolare Type VK 10-2, 20-2, 30-2,  
einpolige Type VK 10, 20, 30,  
für die Frequenz 50 Hz.

3. Fabrikant: *Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttenz*

 Zusatz zu:  
Einphasen-Kunstharz-Spannungswandler,  
Type VKES 10, 20, 30, 45,  
für die Frequenz 50 Hz.

Bern, den 30. Dezember 1953.

Der Präsident  
der Eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission:  
*P. Joye*

### Elektrische Triebfahrzeuge

von  
*Prof. Dr. K. Sachs*

Das aus 2 Bänden bestehende Handbuch für die Praxis sowie für Studierende, herausgegeben vom SEV, ist mit 1396 Seiten und 1697 Figuren soeben erschienen. Das Werk kann in allen Buchhandlungen zum Preise von Fr. 65.— bezogen werden.

**Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins**, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, außerdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Staufacherquai 36/40, Zürich 4), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

**Chefredaktor:** H. Leuch. Ingenieur, Sekretär des SEV.  
**Redaktoren:** H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.